Fc * 5:10

R52225

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/b21717862

DIE

NERVENWIRKUNGEN

DER

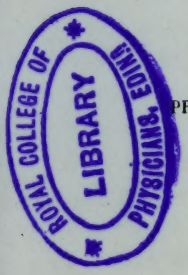
HEILMITTEL.

THERAPEUTISCH-PHYSIOLOGISCHE ARBEITEN

VON

Dr. I. HOPPE,

PROFESSOR DER MEDICIN AN DER UNIVERSITÄT BASEL.

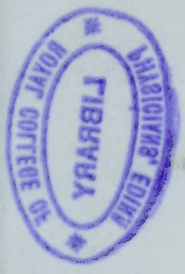


ERSTES HEFT.

LEIPZIG,

VERLAG VON HERRMANN BETHMANN.

1855.



DIE

NERVENKRANKHEITEN

DER

HEILKUNDE.

SEINER EXCELLENZ

DES FREIHERRN HERRN

ALEXANDER VON HUMBOLDT

IN TIEFSTER EHRFURCHT

UEBERREICHT

VOM

VERFASSER.

SEINER EXCELLENZ

DES FREIHERRN HERRN

ALEXANDER VON HUMBOLDT

IN TIEFSTER EHRFURCHT

ERBERRICHT

Vorrede.

Es handelt sich darum, die Nervenwirkungen der Heilmittel zu erforschen. Bis jetzt war noch keine Untersuchung mit ausschliesslicher Absicht hierauf eingegangen; die Arbeit, welche ich dem ärztlichen Publikum vorlege, ist demnach neu.

Um in der Erforschung der Nervenwirkungen der Heilmittel sicher zu gehen, durfte ich meine Aufmerksamkeit nur auf die Anfangsgründe dieser Wissenschaft richten, und wesentlich mir also nur die Frage stellen: Wie wirkt das Mittel auf die sensitiven und wie auf die motorischen Nerven? Aus diesem bescheidenen Anfangswissen folgt aber alles Uebrige. — **Hundert** Heilmittel, sofern es der Raum gestattet, habe ich für diese „Arbeiten" bestimmt. — Es ist also nicht meine Absicht, Monographieen von diesen Stoffen zu geben, sondern mein Streben geht bloss dahin, die allgemeinste Grundwirkung dieser Stoffe sicher festzustellen. Auf die Lösung dieser Aufgabe habe ich einen angestrengten Fleiss verwandt.

Ich habe, um die Wirkung auf die motorischen Nerven zu erforschen, namentlich an abgetrennten Körpertheilen und besonders an dem ausgeschnittenen Froschauge experimentirt, weil dieses die motorische Wirkung der Heilmittel so sehr schön zeigt. Um jedoch die Versuche an diesem Auge glücklich zu benutzen, musste ich auf die Erscheinungen an der Pupille des ausgeschnittenen Froschauges näher eingehen. Es ist hieraus für die Physiologie der Iris ein Gewinn hervorgegangen, — so wie auch für Den, welcher die Versuche nachmachen oder in der von mir eingeschlagenen Weise anstellen will, eine Anleitung daraus entstanden ist.

Um die Wirkungen auf die sensitiven Nerven zu erforschen und um die Wirkungen auf beiderlei Nerven in einem Ueberblick zu erhalten, habe ich vorzüglich an den Augen lebender Thiere experimentirt, was bis jetzt ebenfalls noch nicht geschehen war. Ich hoffe, dass sich der Leser für dieses Verfahren besonders interessiren werde.

Durch das Experimentiren an den Augen dürfte auch der Augenheilkunde überhaupt kein unerspriesslicher Zuwachs geworden sein.

Man kann aber die Nervenwirkungen der Heilmittel nicht erforschen und verstehen, ohne auf die Physiologie der Nerven und Gefässe, und besonders nicht, ohne auf die Lehre von der Entzündung einzugehen. Um jedoch in diesen schwierigen Fragen keinerlei Anstoss zu geben und um sicher und richtig zu gehen, habe ich bei den Versuchen alles Theoretische zurückgehalten und mich nur auf die aufgefundenen Thatsachen und auf die sich unvermeidlich daraus ergebenden Folgerungen beschränkt.

Damit indess das Verständniss nicht hierunter leide, werde ich im 4. Hefte meine Theorie der Nervenwirkungen und meine Entzündungstheorie in kurzen Umrissen mittheilen und somit den Schlüssel zum Begreifen der zusammengesetzteren Erscheinungen geben, die im Verlauf des Werks experimentell geschildert sind.

Der Leser bekommt demnach in diesem ersten Hefte die unerlässlichen Vorarbeiten über die Pupille des ausgeschnittenen Auges und demnächst einige Heilstoffe, die in der angegebenen Weise untersucht sind. Das zweite und dritte Heft werden bloss Heilmittel enthalten und das vierte Heft wird ausser diesen noch eine allgemeine Erklärung der aufgefundenen Erscheinungen nebst der Entzündungstheorie und überdies verschiedene Zusammenstellungen der entdeckten Nervenwirkungen geben. In diesen Zusammenstellungen werde ich dann auch das nachtragen, was ich bei den einzelnen Heilstoffen, um nicht allzu ausführlich alle Experimente mitzutheilen und dadurch den Raum zu sehr in Anspruch zu nehmen, bis dahin vorläufig weglassen musste.

Da ich auf die Zweckmässigkeit der Darstellung achtete, so darf ich wohl hinzufügen, dass die Arbeit durchgängig so gehalten ist, dass auch der praktische Arzt derselben mit leichter Mühe folgen kann.

Das Nähere ergiebt die Ausführung dieses Plans und namentlich verweise ich in Betreff desselben auf die III. und IV. Abhandlung dieses ersten Heftes.

Basel, am 15. August 1855.

I. Hoppe.

Inhaltsverzeichniss.

I. Die Erweiterung und Verengerung der Pupille an ausgeschnittenen Augen und an den Augen todter Thiere.

I. Der Stand der Frage. S. 1.

II. Die Beweggründe zur vorliegenden Arbeit. S. 2.

III. Versuche.

1. Versuch. Beobachtung der Pupille bei freiliegendem Auge, Behandlung desselben mit ätherischer Atropinsolution und darauf mit Extr. Belladonnae, endlich Aufquellen durch Wasser. S. 3.
2. Versuch. Beobachtung der Pupille des bloss im Dunklen und zwar theils im Dunklen und Trocknen, theils im Dunklen und Feuchten liegenden Auges. S. 5.
3. Versuch. Beobachtung der Pupille bei abwechselndem Bedecken und Blossliegen desselben Auges. S. 7.
4. Versuch. Wiederholung desselben Versuchs. S. 8.
5. Versuch. Wiederholung desselben Versuchs mit Bildung einer Oeffnung des Auges an der hinteren Fläche. S. 9.
6. Versuch. Beobachtung der Pupille bei blossliegendem und bei bedecktem Auge mit und ohne Anhauchen. S. 10.
7. Versuch. Veränderung der Pupille durch Licht und durch Berührung des Auges bei entleertem Humor aqueus. S. 11.
8. Versuch. Veränderung der Pupille unter dem Brennglase. S. 12.
9. Versuch. Beobachtung von Froschmuskeln im Hellen und im Dunklen. S. 12.
10. Versuch. Wiederholung desselben Versuchs. S. 13.
11. Versuch. Mechanische Einwirkung auf die blossgelegte Iris. S. 14.
12. Versuch. Veränderung der Pupille durch Lage- und Stellungsveränderung des Auges. S. 14.
13. Versuch. Untersuchung über die Veränderungen der Pupille, insofern dieselben durch Vorrücken oder Zurückweichen der Linse bedingt werden. S. 17.
14. Versuch. Veränderung der Pupille an einem todten Frosche durch die Lage des Thiers. S. 18.
15. Versuch. Beobachtung eines ausgeschnittenen Froschauges, dessen Sphincter keine Thätigkeit und dessen weite Pupille überhaupt nur geringe Veränderungen zeigte. S. 19.

16. Versuch. Anwendung der Belladonna bei starrer, erweiterter Pupille mit Verengerung der Pupille durch die Belladonna. S. 20.
17. Versuch. Beobachtung der Pupille bei unvollständiger Lösung des Auges in der Orbita mit Erlahmung des Sphincter. S. 21.
18. Versuch. Anwendung von Emetin an dem ausgeschnittenen Froschauge. S. 23.
19. Versuch. Gegenversuch. Veränderung der Pupille durch das Befeuchten des Auges mit gleichzeitiger Lageveränderung. S. 25.
20. Versuch. Beobachtung der Pupille im Lichte und im Schatten. S. 26.
21. Versuch. Beobachtung der Pupille an der exstirpirten Iris. S. 26.
22. Versuch. Zur Lehre von der Todtenstarre der Iris. S. 27.
23. Versuch. Veränderung der Pupille durch Licht, Schatten u. Wärme. S. 27.
24. Versuch. Versuche am Auge mit Licht, Schatten, Aether und Belladonna. S. 29.
25. Versuch. Anwendung von Aether und Belladonna. S. 29.
26. Versuch. Versuche mit Licht, Schatten, Aether, Liq. Amm. caust., Galvanismus, Schwefelsäure, Entleerung des Humor aqueus und Brennglas bei unvollständig gelöstem Auge. S. 30.
27. Versuch. Erforschung des Gewichtsverlustes und der Pupillenveränderung im Hellen und im Dunklen. S. 31.
28. Versuch. Erforschung des Gewichtsverlustes und der Pupillenveränderung bei abwechselnd verdecktem Auge. S. 33.
29. Versuch. Erforschung des Gewichtsverlustes und der Pupillenveränderung bei abwechselnd verdeckter Pupille. S. 33.
30. Versuch. Erforschung der Verdunstung auf der Wage und der Pupillenveränderung, gleichzeitig an beiden Augen desselben Thieres, theils bei freier und bei verdeckter Pupille, theils bei freiem und verdecktem Auge. S. 35.
31. Versuch. Erforschung des Gewichtsverlustes und der Pupillenveränderung bei abwechselnd verdeckter Pupille. S. 36.
32. Versuch. Wiederholung desselben Experiments. S. 37.
33. Versuch. Anwendung der Elektricität am exstirpirten Froschauge. S. 38.
34. Versuch. Beobachtung der Pupille beim Aufweichen eingetrockneter Augen. S. 39.
35. Versuch. Beobachtung der Pupille an Karpfenaugen. S. 40.
36. Versuch. Wiederholung desselben Versuchs. S. 40.
37. Versuch. Luftdichte Absperrung von Froschaugen in Gläsern mit und ohne Verdunklung behufs der Untersuchung der Pupille, des Verwelkens des Auges und seiner etwaigen Kohlensäureausscheidung. S. 41.
38. Versuch. Wiederholung des vorigen Versuchs in Verbindung mit der Untersuchung durch Wage und Thermometer. S. 42.
39. Versuch. Veränderung der Pupille durch Licht und Schatten. S. 44.

40. Versuch. Erfolglose Einwirkung des Lichtes und Schattens auf die Pupille eines Froschauges. S. 45.
41. Versuch. Untersuchung der Pupille bei der Befeuchtung eingetrockneter Froschaugen. S. 45.
42. Versuch. Fortsetzung derselben Untersuchung mit denselben Augen. S. 47.
43. Versuch. Beobachtung der Pupillen an einem todten Kaninchen. S. 48.
44. Versuch. Fortsetzung der Beobachtung an denselben Augen nach 20 Stunden. S. 50.
45. Versuch. Beobachtung der durch die Lage des todten Thiers entstehenden Pupillenveränderung. S. 51.
46. Versuch. Anwendung von Emetin am exstirpirten Froschauge nach Entleerung des Humor aqueus. S. 52.
47. Versuch. Wiederholung desselben Versuchs. S. 53.
48. Versuch. Versuch über Pupillenerweiterung durch Emetin bei abgetragener Hornhaut. S. 53.
49. Versuch. Anwendung von Coniin am exstirpirten Froschauge. S. 54.
50. Versuch. Derselbe Versuch mit Entleerung des Humor vitreus. S. 55.
51. Versuch. Ausnahmsweise Erweiterung der Pupille bei abgeschnittenem Kopfe an dem nach oben gelegenen Auge von Kaninchen. S. 56.

IV. Resultate der Versuche und Bemerkungen zu denselben. S. 58.

V. Schlussresultat. S. 74.

II. Verschiedene Versuche am ausgeschnittenen Froschauge zur Erforschung der Irisbewegung.

1. Versuch. Beweis, dass die vollständige oder doch grössere Verengerung der Pupille am ausgeschnittenen Auge durch die normale Lage der Linse verhindert wird. S. 84.
2. Versuch. Bedeutende Verengerung der Pupille bei geringer Entleerung des Humor aqueus. S. 85.
3. Versuch. Verhinderung der durch Entleerung des Humor aqueus am ausgeschnittenen Auge entstehenden Verengerung der Pupille in Folge eines gleichzeitigen Drucks von hinten. S. 86.
4. Versuch. Erweiterung der Pupille bei gänzlich adhärenter Iris. S. 87.
5. Versuch. Beobachtung über das Pupillenschwanken. S. 87.
6. Versuch. Ueber die Verschiedenheit der Pupille des zuerst und des zuletzt ausgeschnittenen Auges. S. 88.
7. Versuch. Spät eingetretene künstliche Erweiterung der Pupille bei Verengerung derselben durch Ausfliessen des Humor aqueus. S. 89.
8. Versuch. Erweiterung der Pupille durch blosse Beschattung bei entleertem Humor aqueus. S. 90.
9. Versuch. Spontane Pupillenerweiterung bei reichlich entleertem Humor aqueus. S. 90.

10. Versuch. Erweiterung der Pupille des ausgeschnittenen Auges durch leise Berührungen der Hornhaut. S. 91.
11. Versuch. Das Aufrichten des muskelsteifen Pupillarrandes. S. 92.
12. Versuch. Anwendung des Drucks am ausgeschnittenen Froschauge. S. 93.
13. Versuch. Beobachtung der Pupille nach gewaltsamer Zerschneidung des ausgeschnittenen Froschauges. S. 93.
14. Versuch. Abtragung der Hornhaut und Beobachtung der Pupille bei blossgelegter Iris unter Anwendung von Atropin. S. 94.
15. Versuch. Abtragung der Hornhaut mit partieller Abtragung des Sphincter am ausgeschnittenen Froschauge. S. 95.
16. Versuch. Anwendung des Atropin bei partiell abgetragenem Sphincter. S. 96.
17. Versuch. Beobachtung der Pupille unter Befeuchtung des Auges mit Oel. S. 97.
18. Versuch. Aufbewahrung und Beobachtung eines ausgeschnittenen Auges unter Oel während vier Tagen mit nachheriger Erweiterung der Pupille durch Kampher. S. 98.
19. Versuch. Beobachtung eines ausgeschnittenen Auges unter Oel während zwei Tagen mit nachheriger Anwendung des Extr. Belladonnae. S. 99.
20. Versuch. Beweis, dass die Mydriatica nur unvollkommen lähmen. S. 100.
21. Versuch. Ueber den Einfluss stärkerer Mydriatica auf die bereits künstlich erweiterte Pupille. S. 101.
22. Versuch. Ueber die gleichzeitige Thätigkeit beider Irismuskeln. S. 103.

III. Ueber die Bedeutung des ausgeschnittenen Froschauges für die Erforschung der Heilmittelwirkung. S. 104.

IV. Die Elementar-Experimente in der Untersuchung der Heilmittel. — Die künstlichen Augenentzündungen zum Zweck der Erforschung der Nervenwirkungen der Heilstoffe.

I. Die Elementar-Experimente in der Erforschung der Heilmittelwirkung. S. 107.

II. Die künstlichen Augenentzündungen zum Zweck der Erforschung der Heilmittelwirkungen. S. 109.

V. Emetin impurum oder Extractum radicis Ipecacuanhae.

I. Versuche mit Emetin am Auge.

1. Versuch. Anwendung des Emetin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 112.
2. Versuch. Anwendung des Emetin an dem Auge eines lebenden Frosches. S. 112.
3. Versuch. Anwendung des Emetin an den Augen einer Lerche. S. 113.

4. u. 5. Versuch. Anwendung des Emetin am Auge von Kaninchen. S. 116.
6. Versuch. Anwendung des Emetin an den Augenlidern und Orbitalrändern eines Kaninchens. S. 126.
7. u. 8. Versuch. Anwendung des Emetin am Auge von Kaninchen. S. 126.

II. Versuche mit Emetin an den Gefässen.

1. Versuch. Anwendung des Emetin an den bedeckten Gefässen. S. 134.
2. Versuch. Anwendung des Emetin an den blossgelegten Gefässen. S. 135.

III. Versuche mit Emetin am Herzmuskel. S. 136.

IV. Versuche mit Emetin an den Genitalien. S. 138.

V. Versuche mit Emetin an den Muskeln. S. 138.

VI. Versuche mit Emetin an den Flimmerepitelien. S. 138.

VII. Versuche mit Emetin durch Einverleibung in den Magen. S. 139.

Anhang:

1. Versuch. Anwendung des reinen Emetin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 140.
2. Versuch. Anwendung eines Infusum Ipecacuanhae am Auge des Kaninchens. S. 142.

VI. Extractum Aconiti und Aconitin.

Versuche am Auge.

1. Versuch. Anwendung des Aconitin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 148.
2. u. 3. Versuch. Anwendung von Aconitin am Auge eines lebenden Frosches. S. 149.
4. Versuch. Anwendung von Aconitin am Auge eines Kaninchens. S. 151.
5. u. 6. Versuch. Anwendung von Extr. Aconiti am Auge von Kaninchen. S. 157.

VII. Extractum Digitalis und Digitalin.

I. Versuche am Auge.

1. Versuch. Anwendung des Extr. Digitalis in unfiltrirter Solution. S. 160.
2. Versuch. Anwendung des Digitalin. S. 163.
3. u. 4. Versuch. Gleichzeitige Anwendung von Digitalin und von Extr. Digitalis an beiden Augen desselben Thieres. S. 165.
5. Versuch. Anwendung von Digitalin in unfiltrirter Solution. S. 168.
6. Versuch. Anwendung des Extr. Digitalis in filtrirter Solution. S. 169.
7. Versuch. Anwendung des Digitalin in filtrirter Solution. S. 171.

II. Versuche mit Digitalin an der unversehrten und an der rissigen äusseren Haut des Menschen. S. 173.

III. Versuch mit Extr. Digitalis am Herzen. S. 173.

VIII. Extractum Pulsatillae.

Versuche am Auge.

1. Versuch. Anwendung von Extr. Pulsatillae am Auge eines Frosches. S. 174.
2. Versuch. Desgleichen am Auge eines Kaninchens. S. 175.

IX. Extractum Hellebori nigri.

Versuch am Auge (eines Kaninchens). S. 177.

X. Extractum Cicutae und Coniin.

Versuche am Auge.

1. Versuch. Anwendung des Coniin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 179.
2. u. 3. Versuch. Anwendung des Coniin am Auge eines Kaninchens. S. 179.
4. u. 5. Versuch. Anwendung von Extr. Cicutae in unfiltrirter und filtrirter Solution am Auge eines Kaninchens. S. 184.

XI. Veratrin.

Versuche am Auge.

1. Versuch. Anwendung des Veratrin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 188.
2. u. 3. Versuch. Desgleichen am Auge eines lebenden Frosches. S. 188.
4. Versuch. Desgleichen am Auge eines Kaninchens. S. 192.

XII. Extractum Nicotianae und Nicotin.

I. Versuche am Auge.

1—3. Versuch. Anwendung des Nicotin am Auge von Kaninchen. S. 199.
4—6. Versuch. Anwendung von Extr. Nicotianae in unfiltrirter und filtrirter Solution am Auge von Kaninchen. S. 205.
7. Versuch. Anwendung von Nicotin am Auge eines Kaninchens. S. 212.

II. Versuche an den bedeckten Gefässen des Ohres.

1—3. Versuch. Anwendung des Nicotin am Ohre von Kaninchen. S. 216.

III. Versuche durch allgemeine Vergiftung und Tödtung.

1. Versuch. Anwendung des Nicotin an der Zunge eines Kaninchens. S. 222.
2. Versuch. Desgleichen an einer Schnittwunde am Rücken eines Kaninchens. S. 224.

I.

Die Erweiterung und Verengerung der Pupille an ausgeschnittenen Augen und an den Augen todter Thiere.

I. Der Stand der Frage.
II. Die Beweggründe zur vorliegenden Arbeit.
III. Versuche.
IV. Resultate der Versuche und Bemerkungen.
V. Schluss-Resultat.

I. Der Stand der Frage*).

Brown-Sequard hatte 1847 die Beobachtung bekannt gemacht, dass sich die Pupille des exstirpirten Froschauges durch Licht, welches in dieselbe falle, verengere und im Schatten sich wieder erweitere, und dass man in einer Stunde wohl 50, selbst 100 Mal Verengerung und Erweiterung der Pupille an demselben ausgeschnittenen Auge hervorbringen könne. *Brown-Sequard* und später *Ruiter* und *Donders* fanden hierbei, dass die Pupillenverengerung nur eintritt, wenn das Licht in die Pupille fällt, nicht aber, wenn es blos die Iris beleuchtet. *Reinhardt* beobachtete dieselbe Erscheinung am Aale, und *Mayer* fand, dass beim Aale 10—12 Tage nach dem Tode noch die Verengerung der Pupille im Sonnenlicht fortdauere, sogar dann, wenn blos die Hornhaut und Iris allein vorhanden sind; und er hält die Iris selbst für afficirbar durch das Licht. *Ruiter* sah die Pupille auch bei enthaupteten Thieren noch durch Belladonna erweitert werden. *Budge* endlich, der diesen Gegenstand zuletzt berührte, erklärt, diese Beobachtungen in

*) Entnommen aus *Budge's* Schrift über die Bewegung der Iris. 1855. S. 142.

fast jeder Hinsicht als wahr befunden zu haben; nur konnte er keine Bewegungserscheinungen an der Iris mehr wahrnehmen, wenn diese blos noch mit der Hornhaut in Verbindung war. — Eine Erklärung dieser auffallenden Erscheinung existirt bis jetzt nicht. *Budge* möchte den Grund derselben in der Retina oder Linse suchen, vermochte denselben aber weder in diesen Gebilden, noch in der Iris zu finden.

Es liegt der Wissenschaft somit ein interessantes Räthsel vor. Die bis jetzt bekannten wichtigsten Punkte dieses Räthsels sind folgende:

1. Das exstirpirte Auge einiger kaltblütigen Thiere, besonders des Frosches, zeigt noch lange nach der Exstirpation eine lebendige Bewegung der Iris.

2. Diese Bewegung erfolgt — nach den genannten Männern — nur durch das Licht und auch nur dann, wenn das Licht nicht auf die Iris, sondern in die Pupille fällt.

3. Diese Bewegung hört auf, wenn der *humor aqueus* ausgeflossen ist.

4. Die Beleuchtung der Retina von hinten durch eine Oeffnung der Sclerotica wirkt nicht auf die Pupille, und die Zerstörung der Netzhautstelle, welche von dem durch die Pupille einfallenden Lichte getroffen wird, verändert die Erscheinung nicht.

5. Die Belladonna erweitert auch bei abgeschnittenem Kopfe noch die Pupille, und *Budge* erklärt dies daraus, dass die Irismuskeln durch die Belladonna schneller absterben.

Vorstehendes ist der Stand der Frage in Betreff des Gegenstandes, der in Folgendem näher betrachtet werden soll.

II. Die Beweggründe zur vorliegenden Arbeit.

Das angeführte Räthsel hat etwas sehr Geheimnissvolles. Es lockt und treibt unwillkürlich zur Untersuchung, und hat man einmal begonnen, so ist es, als wenn man von der neckischen Erscheinung nicht wieder loskommen könne. Die Untersuchungen derselben sind auch bis jetzt, so sehr genau und zahlreich sie sind, doch noch nicht ausgedehnt genug gewesen, und man findet beim Studium dieser Untersuchungen nicht, dass man sie bereits nach allen Seiten hin und in allen Modificationen habe anstellen wollen. Ein nur kurzes Verweilen bei diesem

Phänomen überzeugt bald, dass bei dem Erforschen desselben noch ganz andere Verhältnisse zu berücksichtigen sind, als gerade das Einfallen des Lichtes in die Pupille.

Indess abgesehen davon, dass die Erscheinung selbst noch wirklich eine weitere Untersuchung verlangte, so schien mir dieselbe besonders geeignet, den Bewegungen der Iris etwas näher auf die Spur zu kommen.

Noch mehr aber — und eigentlich wohl ganz allein — trieb mich zur Aufnahme dieses Gegenstandes der Gedanke an, ob es nicht möglich sei, gerade am Studium dieser Erscheinung gewisse, noch unbekannte Gesetze des Nervenlebens zu erforschen oder doch die bisher bekannten Gesetze irgend wie näher zu ergründen und ihnen etwas Nützliches abzugewinnen.

Zu diesem Motive kam endlich die Nothwendigkeit hinzu, bevor ich mit Heilstoffen Versuche am Auge anstellte, gewisse Grunderscheinungen am Auge in der mir irgend möglichen Weise durchaus selbst bis auf ihre Quelle zu erforschen. Und so ist diese Arbeit entstanden und ein Glied in der Kette der „therapeutisch-physiologischen Arbeiten" geworden, unter denen sie mir jetzt unentbehrlich ist.

Es war aber *Budge's* Schrift über die Bewegung der Iris, welche zu dieser Abhandlung den ersten Anstoss gab. Es möge gestattet sein, dieses hier anerkennend zu erwähnen. Wenn ich aber den Ansichten dieses Mannes, sowie der übrigen, bei diesem Gegenstande betheiligten Männer, dennoch entgegentrete, so geschieht es nur im Interesse der Sache und nur mit voller Anerkennung ihrer Leistungen.

III. Versuche.*)

1. Versuch. Beobachtung der Pupille bei freiliegendem Auge, Behandlung desselben mit ätherischer Atropinsolution und darauf mit Extract. Belladonnae, endlich Aufquellen durch Wasser.

Die Pupille eines Froschauges maass um $1^3/_4$ Uhr
vor dem Ausschneiden des Auges quer $1^5/_{10}'''$, senkrecht $1'''$,
nach dem Ausschneiden: . . . „ $1^2/_{10}'''$, „ $1'''$.
Um 2 Uhr 10 Minuten, nachdem das
Auge bei bewölktem Himmel offen
an der Tageshelle gelegen hatte: „ $1^2/_{10}'''$, „ $1'''$.
Um 3 Uhr . . . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $^1/_2'''$.
Um 3 Uhr 15 Min. . . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $^1/_2'''$.

*) In der Reihenfolge, wie sie gemacht wurden, mitgetheilt.

Ich tröpfelte jetzt eine ätherische Atropinsolution auf und nach 5 Min. um 3 Uhr 20 Min. . . . . quer $1^6/_{10}'''$, senkr. $1^1/_{10}'''$.

Ich tröpfelte darauf wiederholt die . Atropinsolution auf u. um $3^1/_2$ Uhr: „ $1'''$, „ $^1/_2'''$.

Da der Aether dieser Solution das Epitelium trübte und chemisch allzu sehr auf's Auge wirkte, auch als Gegenmittel des Atropin betrachtet werden könnte, so trug ich eine dicke wässerige Auflösung von Extract. Belladonnae auf, und um 3 Uhr 42 Min. . . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $^7/_{10}'''$.

Abermals Extract. Belladonnae aufgetragen und um 3 Uhr 45 Min. „ $1^4/_{10}'''$, „ $^9/_{10}'''$.

Ich fuhr mit dem Extract. Belladonnae fort und um 3 Uhr 56 Min. . „ $1^4/_{10}'''$, „ $1'''$.

Seitdem geschah nichts mehr am Auge und um 5 Uhr 10 Min. . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $^9/_{10}'''$.

Das Auge war auf dem Papiere angeklebt und das Epitelium der Hornhaut ziemlich vertrocknet (die durch den Aether getrübte Portion hatte ich sofort abgetragen); das Auge war welk und die Iris war so schlaff, dass sie die ihr durch den Druck auf den Bulbus gegebene Form fast unverändert behielt. Der Druck auf die welke Hornhaut vergrösserte die Pupille, indem sie dieselbe gleichsam auseinander drückte, wobei sich die Iris nach vorn bauchig hervorwölbte; bei nachlassendem Drucke sank die Iris wieder schlaff zurück und die Pupille verkleinerte sich wieder zur vorigen Form und Grösse.

Um 5 Uhr 20 Min. legte ich das gerunzelte Auge in's Wasser.

Um 6 Uhr war das Auge beträchtlich aufgequollen, die Iris hatte Farbe und Structur beträchtlich verloren, und vom goldgelben Sphincter hingen feine Fasern in die Pupille.

Diese aber maass . . . . . quer $1^6/_{10}'''$, senkrecht $1'''$.

Ich legte das Auge wieder trocken;

um 7 Uhr präsentirte sich die

wieder schlaffer gewordene Hornhaut noch ziemlich gewölbt, der Bulbus maass im Querdurchmesser $2^9/_{10}$‴ und die Pupille . . . quer $1^4/_{10}$‴, senkrecht 1‴.
Das Auge blieb im Trocknen liegen; um $8^1/_4$ Uhr war die Hornhaut ganz zusammengefallen, der Bulbus maass quer $2^7/_{10}$‴ und die Pupille „ $1^2/_{10}$‴, „ $^6/_{10}$‴.

Die obere und untere Hälfte der Iris waren übrigens jetzt so sehr gegen einander gedrängt, dass die Pupille ganz zusammengefallen erschien, und weitere Versuche ergaben kein Resultat mehr.

2. Versuch. Beobachtung der Pupille des bloss im Dunklen und zwar theils im Dunklen und Trocknen, theils im Dunklen und Feuchten liegenden Auges.

Ich exstirpirte beide Augen eines Frosches und legte das rechte in's Trockne und Dunkle, in den Schubkasten eines Tisches, in welchem die Temperatur + $12^1/_2{}^0$ R. betrug, das linke dagegen in's Feuchte und Dunkle, wobei ich dasselbe auf Porzellan ruhen liess, mit Porzellan (nicht luftdicht) bedeckte und mit einem Tuch umhüllte, die Temperatur betrug hier + 5° R. Beide Augen lagen zunächst auf einem Papierstreifchen.

A. Das rechte Auge (im Trocknen und Dunklen bei + $12^1/_2{}^0$ R.)

Vor dem Herausschneiden . . quer $1^4/_{10}$‴, senkrecht 1‴.
Beim Herausschneiden vor der Durchschneidung des Opticus . . . „ $1^2/_{10}$‴, „ $^7/_{10}$‴.
Nach gänzlicher Lostrennung ringsum vor der Durchschneidung des Opticus . . . . . „ $1^2/_{10}$‴, „ $^8/_{10}$‴.
(Der Bulbus war gefühllos und praller.)
Unmittelbar nach der Durchschneidung des Opticus . . . . . „ $1^2/_{10}$‴, „ $^8/_{10}$‴.
Nach 15 Min., um 1 Uhr 7 Min. „ $1^3/_{10}$‴, „ $^8/_{10}$‴.
(Der Querdurchm. des Bulbus fast 3‴)

Um 2 Uhr . . . . . quer $1'''$, senkrecht $^{7}/_{10}'''$.
(Der Querdurchm. des Bulbus $2^{9}/_{10}'''$)

Um 3 Uhr . . . . . „ $^{9}/_{10}'''$, „ $^{5}/_{10}'''$.
(Der Querdurchmesser des Bulbus $3'''$, weil das Auge bei der Verkleinerung der Axe breiter geworden war.)

Die Hornhaut war gerunzelt und, wie der ganze sehr trockne Bulbus, sehr collabirt; der Bulbus hatte sich abgeplattet, und indem sich die Axe des Auges verkleinert hatte, hatte sich der Querdurchmesser vergrössert. Hornhaut und Iris schienen einander zu berühren.

Um 4 Uhr 10 Min. die Pupille . quer $^{8}/_{10}'''$, senkrecht $^{5}/_{10}'''$.
(Querdurchm. d. Bulbus fast $3'''$.)

Die Hornhaut war jetzt, besonders im Bereich der Pupille, platt angetrocknet.

Um 5 Uhr 11 Min . . . . . quer $^{8}/_{10}'''$, senkrecht $^{5}/_{10}'''$.
(Querdurchm. des Bulbus $2^{9}/_{10}'''$.)

Die Hornhaut und das ganze Auge waren jetzt vollkommen verwelkt.

B. Das linke Auge (im Feuchten und Dunklen bei $+5^{0}$R.)

Nach der Exstirpation des rechten Auges schnitt ich das linke aus; vorher maass diese Pupille . quer $1^{4}/_{10}'''$, senkr. $1^{1}/_{10}'''$.

Während des Herausschneidens und nach Beendigung desselben . . „ $1^{2}/_{10}'''$, „ $^{8}/_{10}'''$.
(Die Iris sah jetzt an diesem, wie an dem vorigen Auge, etwas hervorgetrieben aus.)

Nach 15 Min., um 1 Uhr 7 Min. „ $1^{4}/_{10}'''$, „ $1^{1}/_{10}'''$.
(Der Querdurchmesser etwas über $3'''$; das Papier, auf welchem das Auge zunächst lag, war feucht.)

Um 2 Uhr . . . . . „ $1^{5}/_{10}'''$, „ $1^{2}/_{10}'''$.
(Der Querdurchm. des Bulbus $3'''$.)

Um 3 Uhr . . . . . „ $1^{4}/_{10}'''$, „ $1'''$.
(Der Querdurchm. des Bulbus $3'''$, und auf dem Papier zeigte sich etwas Blut.)

Um 4 Uhr 10 Min. . . . . quer $1^3/_{10}'''$, senkrecht $1'''$.
(Der Querdurchm. des Bulbus $3'''$.)
Um 5 Uhr 20 Min. . . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $^9/_{10}'''$.
(Der Querdurchm. des Bulbus $3'''$.)

Das Auge und besonders die Iris sahen noch schön, frisch und glänzend aus.

3. Versuch. Das linke Auge eines Frosches. Beobachtung der Pupille bei abwechselndem Bedecken und Blossliegen desselben Auges.

Die Pupille maass vor d. Ausschneid. quer $1^4/_{10}'''$, senkr. $^8/_{10}'''$.
Als der Bulbus blos noch am Sehnerv hing . . . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $^6/_{10}'''$.
Nach dem Herausschneid. um $2^3/_4$ U. „ $1^3/_{10}'''$, „ $^7/_{10}'''$.

Ich legte das Auge auf Schreibpapier und setzte es auf meinem Schreibtische der Tageshelle aus (es schneite) bei + 14° R. Stubenwärme und + $12^1/_2$° R. auf dem Holze des Tisches.

Um 2 Uhr 55 Min. . . . . quer $1^3/_{10}'''$, senkr. $^7/_{10}'''$.
(Querdurchm. des Bulbus $2^8/_{10}'''$.)
Darauf bedeckte ich das Auge. —
Um 3 Uhr war die Pupille sichtlich weiter, aber ehe ich das Messen vollenden konnte, war sie wieder enger und ich maass . . . . „ $1^1/_{10}'''$, „ $^7/_{10}'''$.
Abermals das Auge bedeckt; — um 3 Uhr 25 Min. . . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $^8/_{10}'''$.
Auch jetzt verengerte sich die Pupille schnell wieder um etwas, als ich das Auge aufdeckte.
Das Auge unbedeckt; um 3 Uhr 29 M. „ $1'''$, „ $^7/_{10}'''$.
(Querdurchmesser $2^7/_{10}'''$.)
Das Auge unbedeckt; um 3 Uhr 38 Min. . . . . „ $1'''$, „ $^8/_{10}'''$, doch bald nach dem Messen $^7/_{10}'''$.
Das Auge bedeckt; um 3 Uhr 47 M. „ $1'''$, „ $^8/_{10}'''$, mit sehr schnell nach dem Aufdecken erfolgender Verengerung.

Das Auge bedeckt; um 3 Uhr 50 M. quer $1'''$, senkrecht $^9/_{10}'''$.
Nach wiederholtem Berühren; um
3 Uhr 53 Min. . . . . „ $1'''$, „ $^7/_{10}'''$.
Nach einem Druck quer auf die
Hornhaut . . . . . „ $1'''$, „ $^9/_{10}'''$.
Bald hierauf . . . . . „ $1^1/_{10}'''$, „ $^8/_{10}'''$.
Das Auge bedeckt; um 4 Uhr 22 M. „ $1^1/_{10}'''$, „ $^8/_{10}'''$.
(Querdurchm. des Bulbus nicht ganz $2^7/_{10}'''$.)

Durch sanften Druck auf die Hornhaut, quer und längs ward die Pupille rund und maass während des Drucks quer und senkrecht $^8/_{10}'''$; der Pupillarrand richtete sich hierbei gleichsam empor und stellte sich auf, etwa wie die gerundeten Lippen des Mundes.
Das freie Auge um 5 Uhr . . quer $^8/_{10}'''$, senkrecht $^6/_{10}'''$.
(Querdurchm. des Bulbus $2^6/_{10}'''$.)
Um $5^1/_2$ Uhr . . . . . „ $^8/_{10}'''$, „ $^6/_{10}'''$.

Die Hornhaut war jetzt sehr welk und der Pupille gegenüber im Vertrocknen; die Ränder der Pupille standen aber noch sehr steif und der goldfarbige Sphincter war noch deutlich.

Das Auge frei, dem Lampenlichte
ausgesetzt, das in die Pupille fällt;
um 5 Uhr 50 Min. . . . quer $^7/_{10}'''$, senkrecht $^5/_{10}'''$;
um 7 Uhr noch ebenso, der Querdurchmesser des Bulbus betrug jetzt $2^1/_2'''$; die Linse getrübt und Hornhaut, Iris und Kapsel verklebt.

4. Versuch. Beobachtung der Pupille bei Bedeckung und beim Blossliegen des Auges.

Ein vor $5^1/_2$ Stunde ausgeschnittenes Froschauge, das bis dahin im Dunklen und Feuchten gelegen hatte, setzte ich bei abwechselnder Bedeckung so in die Nähe des Lampenlichtes, dass sich dieses in der Pupille abspiegelte; — bei $+ 17^0$ R. Stubenwärme.
Im Dunklen und Feuchten maass die
Pupille um 5 Uhr 35 Min. . quer $1^3/_{10}'''$, senkr. $^9/_{10}'''$.
(Querdurchm. des Bulbus $3'''$.)
Im Hellen um 5 Uhr 45 Min. . „ $1^3/_{10}'''$, „ $^8/_{10}'''$.
(Querdurchm. des Bulbus $3'''$.)

Das Auge verdeckt; um 6 Uhr .	quer	$1^2/_{10}'''$,	senkr.	$^7/_{10}'''$.
(Qdurchm. d. Bulb. nicht ganz $3'''$.)				
Das Auge verdeckt; um 6 Uhr 18 M.	„	$1^1/_{10}'''$,	„	$^6/_{10}'''$.
Das Auge frei; um 6 Uhr 25 Min.	„	$1'''$,	„	$^5/_{10}'''$.
(Querdurchm. des Bulbus $2^7/_{10}'''$.)				
Das Auge frei; um $6^1/_2$ Uhr . .	„	$1'''$,	„	$^5/_{10}'''$.
Das Auge verdeckt; um 6 Uhr 40 M.	„	$^9/_{10}'''$,	„	$^5/_{10}'''$.
Das Auge frei; um 6 Uhr 45 Min.	„	$^8/_{10}'''$,	„	$^4/_{10}'''$.
(Querdurchm. des Bulbus $2^5/_{10}'''$; das Thermometer zeigte jetzt neben dem freiliegenden Auge + 17° R. und neben d. bedeckten Auge + $16^1/_2$° R.)				
Das Auge verdeckt; um 6 Uhr 55 M.	„	$^8/_{10}'''$,	„	$^4/_{10}'''$.
Das Auge frei; um 7 Uhr 4 Min.	„	$^7/_{10}'''$,	„	$^4/_{10}'''$.
Das Auge frei; um 7 Uhr 15 Min.	„	$^6/_{10}'''$,	„	$^4/_{10}'''$.
Das Auge frei; um 9 Uhr . . .	„	$^6/_{10}'''$,	„	$^4/_{10}'''$.

Die Hornhaut war eingesunken und angetrocknet.

5. Versuch. Beobachtung der Pupille bei bedecktem und bei blossliegendem Auge mit Bildung einer Oeffnung am hintern Pole.

Froschauge vor dem Ausschneiden	quer	$1^3/_{10}'''$,	senkrecht	$1'''$.
Während des Herausschneidens, als der Bulbus blos noch am Sehnerv hing	„	$1^1/_{10}'''$,	„	$^7/_{10}'''$.
Nach dem Herausschneiden (1 Uhr 25 Min.), und als eine Oeffnung am hintern Pole des Bulbus angebracht war, in Folge dessen *humor vitreus* ausfloss und die Hornhaut einsank	„	$^7/_{10}'''$,	„	$^6/_{10}'''$.
Das Auge frei, auf meinem Schreibtische bei gewöhnlicher Tageshelle, ohne Sonnenschein, und bei + 13° R., um 2 Uhr	„	$1'''$,	„	$^7/_{10}'''$.
Das Auge bedeckt; um $2^1/_4$ Uhr .	„	$1^2/_{10}'''$,	„	$^8/_{10}'''$.

Das Auge bedeckt; um 2 U. 25 M. quer $1^{2}/_{10}'''$, senkr. $^{8}/_{10}'''$.
Das Auge frei; um 2 Uhr 38 Min. „ $1'''$, „ $^{7}/_{10}'''$.
Das Auge frei; um 2 Uhr 50 Min. „ $1'''$, „ $^{7}/_{10}'''$.
(Die schon platte Hornhaut war, während das Auge frei lag, noch platter geworden.)
Das Auge bedeckt; um 3 Uhr . „ $1^{1}/_{10}'''$, „ $^{7}/_{10}'''$.
Das Auge frei; um 3 Uhr 5 Min. „ $1'''$, „ $^{7}/_{10}'''$.
Das Auge bedeckt; um 3 Uhr 25 M. „ $1^{1}/_{10}'''$, „ $^{7}/_{10}'''$.
Das Auge frei; um 3 Uhr 27 Min. „ $1'''$, „ $^{6}/_{10}'''$.
Das Auge frei; um 3 Uhr 35 Min. „ $1'''$, „ $^{7}/_{10}'''$.
Das Auge frei; um 3 Uhr 50 Min. „ $1'''$, „ $^{7}/_{10}'''$.
Das Auge bedeckt; um 4 Uhr . „ $^{9}/_{10}'''$, „ $^{6}/_{10}'''$.

Bei dieser Messung erfolgte im Augenblick des Aufdeckens eine Contraction.

Das Auge war sehr collabirt, der Querdurchmesser von $2^{5}/_{10}'''$ bis zu $2^{2}/_{10}'''$ verschrumpft und die Hornhaut klebte an der Iris an.

6. Versuch. Linkes Auge eines Frosches. Beobachtung der Pupille bei blossliegendem und bei bedecktem Auge mit und ohne Anhauchen.

Die linke Pupille maass vor der Exstirpation des rechten Auges . quer $1^{3}/_{10}'''$, senkrecht $1'''$.
Nach der Exstirpation des rechten Auges . . . . . „ $1^{4}/_{10}'''$ „ $1^{2}/_{10}'''$.
Während der Exstirpation des linken Auges . . . . . „ $1'''$, „ $^{6}/_{10}'''$.
Nach dessen Exstirpation; um $1^{3}/_{4}$ Uhr „ $1'''$, „ $^{6}/_{10}'''$.
Das Auge frei; um 2 Uhr . . . „ $^{9}/_{10}'''$, „ fast $^{6}/_{10}'''$.
Das Auge bedeckt; um $2^{1}/_{4}$ Uhr . „ $1'''$, „ $^{6}/_{10}'''$.
Das Auge bedeckt; um 2 Uhr 25 M. „ $1'''$, „ $^{6}/_{10}'''$.
Das Auge frei; um 2 Uhr 38 Min. „ $1'''$, „ $^{6}/_{10}'''$.
Das Auge frei; um 2 Uhr 50 Min. „ $1'''$, „ $^{6}/_{10}'''$.
(Die Oberfläche der Hornhaut war deutlich trocken.)
Das Auge bedeckt; um 3 Uhr . . „ $1^{1}/_{10}'''$, „ $^{7}/_{10}'''$.

Das Auge frei; um 3 Uhr 8 Min.	quer	$1'''$,	senkrecht	$^6/_{10}'''$.
Das Auge frei und öfters angehaucht; um 3 Uhr 15 Min.	„	$1^1/_{10}'''$,	„	$^7/_{10}'''$.
Das Auge frei; um 3 Uhr 18 Min.	„	$1'''$,	„	$^6/_{10}'''$.
Das Auge frei und stark angehaucht; um 3 Uhr 20 Min.	„	$1^2/_{10}'''$	„	$^8/_{10}'''$.
Bei nachlassendem Hauchen; um 3 Uhr 21 Min.	„	$1'''$,	„	$^7/_{10}'''$.
Das Auge frei; um 3 Uhr 25 Min.	„	$1'''$,	„	$^6/_{10}'''$.
Das Auge frei; um 3 Uhr 35 Min.	„	$^8/_{10}'''$,	„	$^6/_{10}'''$.
Das Auge frei; um 3 Uhr 50 Min.	„	$^8/_{10}'''$,	„	$^6/_{10}'''$.
Das Auge bedeckt; um 4 Uhr	„	$^7/_{10}'''$,	„	$^5/_{10}'''$.

Der Querdurchmesser des Auges war von $3'''$ auf $2^1/_2'''$ verschrumpft und das Auge sehr collabirt. — Die Temperatur betrug $+ 12^1/_2{}^0$ R. Das Verdecken des Auges geschah durch ein kleines leichtes Pappdeckelchen.

7. Versuch. Froschauge. Veränderung der Pupille durch Licht und durch Berührung des Auges bei entleertem humor aqueus.

Vor dem Ausschneiden, in der Dämmerung,	quer	$1^4/_{10}'''$,	senkr.	$1^2/_{10}'''$.
Bald darauf nach dem Ausschneiden, um 4 Uhr 35 Min.	„	$1^3/_{10}'''$,	„	$1'''$.
Nach absichtlicher Entleerung des *humor aqueus*	„	$^8/_{10}'''$,	„	$^7/_{10}'''$.
Durch blosse Berührung mit dem Cirkel (Die Berührung wirkte hier nicht durch's Gefühl, sondern durch Erschütterung des Inhaltes.)	„	$1'''$,	„	$^8/_{10}'''$.
Sofort durch's Licht (der Lampe)	„	$^9/_{10}'''$,	„	$^7/_{10}'''$.
Sogleich darauf durch Berührung mittelst sanften Anstossens	„	$1'''$,	„	fast $^8/_{10}'''$.
Sofort durch das Licht	„	$^9/_{10}'''$,	„	$^6/_{10}'''$.
Im Hellen, so dass das Licht nicht in die Pupille fiel	„	$1'''$,	„	$^7/_{10}'''$.

Bald darauf, in gleicher Weise, um
5 Uhr 19 Min. . . . . quer $^{9}/_{10}$‴, senkr. fast $^{7}/_{10}$‴.
Bedeckt, um 5 Uhr 25 Min. . . . „ $^{9}/_{10}$‴, „ $^{7}/_{10}$‴.

8. Versuch. Veränderung der Pupille unter dem Brennglase.

Ein ausgeschnittenes Froschauge, um
1 Uhr 5 Min. . . . . quer $^{9}/_{10}$‴, senkrecht $^{7}/_{10}$‴.
Das Brennglas auf die Pupille gerichtet (am 14. Januar), um 1 Uhr 8 Min. „ $^{7}/_{10}$‴, „ $^{5}/_{10}$‴.
Das Auge 2 Min. lang im Hellen, ausserhalb des Bereichs der Sonne und des Brennglases . . . . . „ $^{8}/_{10}$‴, „ $^{5}/_{10}$‴.
Unter dem Brennglase . . . . . „ $^{8}/_{10}$‴, „ $^{5}/_{10}$‴.
Nach einer Pause unter dem Brennglase . . . . . „ $^{7}/_{10}$‴, „ $^{5}/_{10}$‴.

Um 1 Uhr 20 Min. betrug der Querdurchmesser des Auges $2^{8}/_{10}$‴, die Axe $2^{4}/_{10}$‴, und ich richtete jetzt das Brennglas 2 Min. lang auf die Pupille. Diese wurde hierbei rund, maass in allen Durchmessern $^{8}/_{10}$‴ und die Axe schrumpfte auf $2^{2}/_{10}$‴ und der Querdurchmesser auf $2^{5}/_{10}$‴ zusammen; die Linse war jetzt trübe und die Hornhaut war an ihrer oberen Hälfte runzlich und trübe, an ihrer unteren Hälfte dagegen in Folge der Senkung der Flüssigkeiten, da das Auge senkrecht an der Wand befestigt war, noch frisch.

9. Versuch. Beobachtung von Froschmuskeln im Hellen und im Dunklen.

Ich legte ein viereckiges Stück Froschmuskel in's Trockene und Dunkle und ein gleiches Stück in's Trockene und Helle, beide möglichst gleichgeschnitten. Beide Stücke lagen bei + 12° R. vor mir auf dem Tische von 3 Uhr 13 Min. an.

Um 3 Uhr 24 Min. war das freigelegene Stück beträchtlich matter und trockener und namentlich hatte das eine Ende des Fleischstücks, das vorzugsweise etwas feuchter und glänzender war, beträchtlich gelitten; das mit einem Schachteldeckel bedeckt gewesene Stück erschien dem Auge dagegen noch so frisch wie vorher.

Ich wechselte jetzt und bedeckte das bisher freigelegene Stück, und hierauf konnte ich zwar nicht so augenblicklich eine Veränderung entstehen sehen, wie sie an der Pupille des ausgeschnittenen Auges oft eintritt; indess konnte man doch schon nach 1 Minute einen Unterschied wahrnehmen und die Veränderung nicht verkennen, die an dem jetzt freigelegenen Stücke in dem Glanz und in der Feuchtigkeit eingetreten war. Nach 6 Min. ($3^1/_2$ Uhr) war hingegen dies jetzt freigelegene Stück sichtlich viel matter und glanzloser, und der vorher gemessene Rand hatte sich von $2^6/_{10}$''' auf $2^2/_{10}$''' verkleinert, dagegen hatte das nun bedeckt gelegene Fleischstück sich sichtlich etwas erholt und war jetzt wieder feuchter, indess hatte es sich doch auch etwas verkleinert und sein vorher gemessener Rand hatte sich von $2^6/_{10}$ auf $2^5/_{10}$''' verkürzt.

Um 2 Uhr 32 Min. wechselte ich die beiden Stücke abermals und um 3 Uhr 39 Min. bekam ich wieder ein entsprechendes Resultat. Das bedeckt gelegene Stück hatte sich jetzt wieder etwas erholt und war um etwas frischer geworden, auch hatte es sein voriges Maass wieder annähernd angenommen; das jetzt offen gelegene Stück war dagegen viel trockener und glanzloser.

Diese Thatsachen sind in Bezug auf die Pupillenbewegung des ausgeschnittenen Froschauges von Wichtigkeit. — Die Verdunstung ist im Hellen stärker als im Schatten und stärker an einem freiliegenden, als an einem bedeckten Gegenstande. Die stärkere Verdunstung erzeugt Verminderung des *humor aqueus* und in Folge hiervon wird die Pupille kleiner. Im Schatten ist aber die Verdunstung nicht blos geringer, sondern es findet hier oft auch noch Imbibition statt.

10. Versuch. Die Wiederholung des vorigen Experiments

bestätigte die bei letzterem gewonnenen Resultate. Es ist aber dieser Versuch, wenn man ihn exact anstellen will, wirklich sehr schwierig und schier kleinlich und unangenehm. — Auch Hautstücke, Darmschlingen, Zellgewebe, Stücke von Lunge, Leber, Milz, Niere und Gehirn etc. geben ähnliche Erscheinungen, und trocknen unter gleichen Verhältnissen im Hellen mehr aus, während sie sich gleich darauf im Schatten und im bedeckten Raume wieder etwas erholen

und feuchter erscheinen. Uebrigens weiss ja dies Jedermann und Jeder hat es an allen todten Gegenständen, an Holz und Steinstückchen u. dergl. genug beobachtet, wie es denn auch eine bekannte Erscheinung an dem Feuchtigkeitsgehalte der Strassen und Wege ist. Was aber für alle diese Gegenstände gilt, das gilt auch für's ausgeschnittene Auge. Nur erschien die Sache hier gerade durch ihre Folgen, durch die daran sich knüpfende Aeusserung der Thätigkeit der Irismuskeln geheimnissvoll verschleiert, so dass man das Räthsel um so weniger zu lösen vermochte, als zu diesem Behufe zuvor das Verständniss der Irismuskelaction nöthig war.

11. Versuch. Mechanische Einwirkung auf die durch Abtragung der Hornhaut blossgelegte Iris des ausgeschnittenen Auges.

Die Pupille der blossgelegten Iris maass quer $1^1/_{10}$‴, senkrecht $^6/_{10}$‴. — Durch Anwendung der Elektricität konnte ich keine Veränderung der Pupille erzeugen und ebenfalls nicht durch mechanische Berührung. Durch letztere liess sich die Pupille nur in dem Maasse verändern, als man die Irishälften auseinanderlegte oder einander näherte und die in dieser Weise ausgeübte Wirkung wurde nur dann bleibend, wenn die berührte Partie der Iris dabei eine ihre Elasticität(?) vernichtende, gewisse Verletzung durch Druck oder Zerrung erlitt. Auf solche Weise war es leichter, die Pupille bleibend weiter, als bleibend enger machen; denn durch den Druck der Linse auf die Iris von hinten erweiterte sich die Pupille wieder, wenn sie mittelst der Pincette durch sanften Druck oder Zug von oben und unten her verengt wurde.

12. Versuch. Veränderung der Pupille durch Lage- und Stellungsveränderung des Auges.

Ich überzeugte mich durch Versuche, dass man dem exstirpirten Auge keine Lage geben kann, bei welcher nicht solche physikalische Verhältnisse entständen, welche nach den Gesetzen der Mechanik durch Mitwirkung der lebendigen Thätigkeit der Irismuskeln die Pupille verändern können, und ich überzeugte mich also, dass bloss die Lage und Stellung des Auges allein es sein können, denen eine

Veränderung der Pupille selbst dann zugeschrieben werden müsse, wenn sie durch andere Ursachen bedingt zu sein scheint.

1) Stellte ich das Auge auf die hintere Fläche, die Hornhaut nach oben, so sah ich, wie der Inhalt des Auges zurücksank, der Druck von hinten auf die Iris dadurch vermindert und die noch lebendige Thätigkeit des Sphincter dadurch erleichtert ward nnd sich zu äussern begann, so dass sich die Pupille verengte. War jedoch das Auge an wässerigem Inhalte bereits zu arm geworden, so sanken die Theile zwar auch zurück und das Auge flachte sich ab, aber die Linse musste dann natürlich in dem vorderen Centrum des Auges eine Hervorragung bilden, um welche die vor derselben gelegenen Theile seitlich nach hinten zurücksanken. Indess der hierdurch entstehende Druck der Linse von hinten auf die Iris, welcher bei einer beweglichen Iris erweiternd wirkt, konnte nichts mehr verändern, weil der Pupillarrand an der Kapsel bereits zu sehr anklebte.

2) Stellte ich das Auge mit der Pupille gegen das Licht, so jedoch, dass es bei schon begonnenem Schlaff und Collabiren an der aufliegenden Seitenfläche einen Druck von unten erhielt, so wirkte dies wie ein Druck von hinten auf die Iris, welcher die Thätigkeit des Sphincter erschwert und die Thätigkeit des Dilatator erleichtert, und die Pupille erweiterte sich also, obgleich sie gegen das Licht hin gerichtet war.

3) Liegt das Auge auf der Hornhaut, so drängt sich noch mehr Alles gegen die Pupille und erschwert die Thätigkeit des Sphincter, erleichtert dagegen die des Dilatator und erweitert die Pupille, so lange die Muskelkraft der Iris im ausgeschnittenen Auge noch lebt und das Auge noch nicht so wasserarm geworden ist, dass das Ankleben der Iris die etwa auch dann noch lebendige Thätigkeit verhindert. Je trockener das Auge ist, um so weniger verändert sich dann bei solcher Lage- und Stellungsveränderung die Pupille, oder um so mehr bedarf es einer Verstärkung der mechanischen Ursachen, um den Rest der Thätigkeit zur Aeusserung zu bringen. — An einem schon sehr trockenen Auge, dessen Hornhaut gerade nach oben gerichtet war, maass die Pupille quer $^{8}/_{10}'''$, senkrecht $^{6}/_{10}'''$. Ich fasste es an der hintern Fläche und hielt es schwebend umgekehrt im Hellen 5 Min. lang, worauf sich die Pupille auf $^{9}/_{10}'''$

quer und auf $^{7}/_{10}$‴ senkrecht erweiterte. Ich drehte das Auge wieder um und die Pupille verengerte sich wieder um je $^{1}/_{10}$‴ bloss in Folge der Lage, nicht durch das Licht. Beides liess sich beliebig wiederholen. Als jedoch endlich das Auge durch Verdunstung noch wasserärmer geworden war, blieb die Pupille in der zufällig letzten Form und Grösse unveränderlich stehen. Als ich aber das Auge nun umstülpte und hinten gefasst schwebend hielt und schüttelte, so erweiterte sich die Pupille wieder auf 1‴ quer und $^{8}/_{10}$‴ senkrecht. Diese Form blieb jetzt bis zur Verwesung, weil die Iris nun allzusehr an der Kapsel anklebte.

4) Ein centraler Druck auf die Hornhaut verengert die Pupille, indem er den Inhalt des Auges zurückdrängt und dadurch der Iris gestattet, sich vorzuschieben; an einem bereits sehr welken Auge kann hierdurch die etwa noch lebendige Thätigkeit des Sphincter absichtlich oder zufällig angeregt werden.

5) Ein seitlicher Druck auf die Hornhaut, wenn er nur irgend ausserhalb der Pupille fällt, erweitert diese dadurch, dass er ein Hervordrängen des Augeninhaltes von hinten gegen die Pupille veranlasst, und indem diese dadurch nur irgend mechanisch gedehnt wird, erhält der Dilatator, sofern dieser noch lebt und nicht etwa durch Ankleben des Pupillarrandes seine Thätigkeit an ihrer Aeusserung verhindert ist, sofort eine solche Bevorzugung, dass er die Pupille activ um etwas auseinander zieht und sie also erweitert.

6) Je frischer noch das ausgeschnittene Auge ist, um so geringfügiger braucht die mechanische Ursache zu sein, welche in der hier erörterten Weise durch Erleichterung oder Erschwerung der Function des einen Muskels die seines Antagonisten hemmt oder befördert.

7) Selbst eine durch den Fussboden hindurch sich fortpflanzende Erschütterung kann zufällig durch Zusammenrütteln des Augeninhaltes, und sogar durch das leiseste Zusammensinken desselben, die Pupille mittelst der noch lebendigen Thätigkeit des Muskels verengern, wenn der Inhalt des Auges dabei zurücksinkt, dagegen erweitern, wenn der Inhalt dabei, je nach der Lage des Auges, sich etwas nach vorn gegen die Pupille drängt.

13. Versuch. Untersuchung über die Veränderungen der Pupille, insofern dieselben durch Vorrücken oder Zurückweichen der Linse bedingt werden.

An den Augen eines Kaninchens trug ich zwei Tage nach dessen Tode die Hornhäute ab. — Ich fand den Pupillarrand der Iris so durchscheinend dünn und zart, dass man ihn im Leben nicht hätte genau erkennen können, und es also auch deshalb nicht möglich ist, während des Lebens oder überhaupt durch die Hornhaut hindurch die Pupille richtig und genau zu messen. Alle Maasse haben daher nur einen relativen Werth, bleiben aber dessenungeachtet für die wissenschaftliche Forschung brauchbar. Indess eine Veränderung der Pupille kann man nur in dem Maasse erst erkennen, als sie sich durch eine Ortsveränderung der dickeren und gefärbteren Irispartieen mehr bemerkbar macht.

Der Humor aqueus fehlte. Der Pupillarrand lag unmittelbar auf der Linsenkapsel auf. Beim Abheben desselben quoll Glaskörpermasse hervor. Auf der glänzenden und feuchten Iriskapsel zog sich nun der Pupillarrand nach der Peripherie zurück und schob sich wieder vor, je nachdem man die Lage der Linse veränderte; aber er schob sich nicht weiter nach dem Centrum vor, als er ursprünglich lag, weil hierzu entweder eine lebendige Thätigkeit oder doch eine grössere Schlaffheit erforderlich gewesen sein würde, als die noch nicht in Verwesung begriffene Iris bei der niedrigen Temperatur zeigte.

Man überzeugte sich ganz deutlich, dass sich die Iris bei der Ortsveränderung der Linse auf der Kapsel hin und her schob und dass sich die Pupille erweiterte, sobald die Linse vorrückte und sich dagegen verengte, sowie die Linse zurückwich. Das Vordrängen der Linse erweitert also und das Zurückweichen der Linse verengert die Pupille am todten Auge. — Der geeignete Druck auf die Hornhaut bei unversehrtem Auge und das Nachlassen dieses Drucks giebt auch gleiche entsprechende Resultate aus rein physikalischen Ursachen.

Was nun am todten Auge die Pupille verengert und erweitert, muss am lebendigen Auge dieselbe Wirkung haben, sofern diese nicht durch gleichzeitige andere Ursachen aufgehoben wird. Unter dieser Bedingung wird also die Pupille im Leben durch Vorrücken der Linse erweitert, und zwar geschieht dies dann nicht mechanisch

durch den Druck der Linse, sondern dadurch, dass durch diesen Druck die Thätigkeit des Sphincter erschwert und verhindert, in Folge desselben Drucks aber die Thätigkeit des Dilatator befördert und erleichtert wird. Beide Muskeln sind im Leben in einer beständigen antagonistischen Thätigkeit und jeder Muskel ist in einer solchen Spannung zur Thätigkeit, dass er die ihm gebotene Erleichterung sofort zur Ausübung seiner Thätigkeit benutzt. Rückt demnach die Linse vor, so drängt sie mechanisch die Pupille zwar auseinander, erschwert aber und verhindert dadurch die Contraction des ringförmigen Sphincter, indem sie ihn weitet. Mit diesem passiven Nachlass der Thätigkeit des Sphincter erlangt der Dilatator sofort das Uebergewicht und erweitert nun activ die Pupille um so viel, als sein Uebergewicht beträgt. Entgegengesetzt ist der Vorgang, wenn die Linse zurückweicht. Der Sphincter erleidet dann durch die Kapselwand keine mechanische Ausdehnung, sondern es ist ihm vielmehr freier gestattet, sich in einen engeren Kreis zusammenzuziehen, und in Folge der Thätigkeitsspannung, in welcher er sich stets befindet, zieht er sich daher in dem Maasse enger zusammen, als ihm dies erleichtert ist.

Indem also die Pupille beim Vorrücken der Linse mechanisch erweitert wird, erlangt der Dilatator dadurch ein Uebergewicht, dass der Sphincter in seiner Thätigkeit eine Verhinderung erfährt; — und indem die Pupille beim Zurückweichen der Linse zusammensinkt, erlangt der Sphincter bloss dadurch ein Uebergewicht, dass das normale Hinderniss, das ihm in der Ausübung einer grösseren Thätigkeit im Wege steht, eine Verminderung erleidet.

14. Versuch. Veränderung der Pupille an einem todten Frosche durch die Lage des Thiers.

Einen vor 24 Stunden in einer Atropinsolution, die zur Lösung des Atropins etwas Schwefelsäure enthielt, gestorbenen Frosch legte ich vor das Fenster auf den Schnee.

Die rechte Pupille maass . . .	quer	$1^1/_{10}'''$,	senkr.	$^8/_{10}'''$.
Die linke Pupille	„	$1'''$,	„	$^8/_{10}'''$.
Das rechte Auge war verbunden; nach				
5 Minuten: rechts . . .	„	$1^2/_{10}'''$,	„	$^9/_{10}'''$.
links . . .	„	$1^1/_{10}'''$,	„	$^8/_{10}'''$.

Beide Augen frei; nach 5 Minuten:

rechts . . quer $1^{1}/_{10}'''$, senkr. $^{9}/_{10}'''$,
links . . „ $1'''$, „ $^{8}/_{10}'''$.

Beide Augen frei; nach 14 Stunden, der Frosch stark verschneit,

rechts . . . „ $1^{1}/_{10}'''$, „ $1'''$,
links . . . „ $1^{1}/_{10}'''$, „ $^{8}/_{10}'''$.

Nach $^{1}/_{2}$ Stunde, der erstarrte Frosch aufgethaut,

rechts . . . „ $1^{1}/_{10}'''$, „ $^{9}/_{10}'''$,
links . . . „ $1^{2}/_{10}'''$, „ $^{9}/_{10}'''$.

In diesen Versuchen lag das rechte Auge nach unten, doch in dem letzten dieser Versuche lag das linke Auge nach unten gerichtet.

15. Versuch. Beobachtung eines ausgeschnittenen Froschauges, dessen Sphincter keine Thätigkeit und dessen weite Pupille überhaupt nur sehr geringe Veränderungen zeigte.

Ein ausgeschnittenes Froschauge, das nach dem Herausschneiden auffallend prall war, hatte, gleich nach der Exstirpation, um 5 Uhr 30 Min., eine sehr weite Pupille, quer $1^{4}/_{10}'''$, senkrecht $1^{1}/_{10}'''$. Der Querdurchmesser des Bulbus betrug $2^{9}/_{10}'''$, die Axe $2^{5}/_{10}'''$.

Um 5 Uhr 40 Min. war die Pupille des vor mir im Hellen gelegenen Auges quer $1^{5}/_{10}'''$ und senkrecht $1^{3}/_{10}'''$; also war die Pupille erweitert, und doch hatte sie so in der Nähe des Lampenlichtes gestanden, dass sich das Licht in der Pupille gut abspiegelte. Ich bedeckte das Auge, sah aber auch hierauf keine Veränderung erfolgen. Ich legte es wieder frei, so dass sich das Lampenlicht wieder in der Pupille abspiegelte, — aber keinerlei Veränderung der Pupille. Hingegen war das sehr pralle Auge bis 5 Uhr 53 Min. schon merklich weicher geworden. Ich rollte es etwas und stiess es mit dem Cirkel sanft von allen Seiten an; aber die Pupille blieb starr, obgleich die Iris bei diesen Erschütterungen sichtlich undulirte. Ich richtete das Licht noch sorgfältiger auf die Pupille, aber es gelang mir nicht, die sehr weite Pupille zu verändern, sie zu verengern. Die Iris erschien noch sehr frisch und

zeigte ihre goldgelbgrünliche, nur wenig schwarzfleckige Farbe noch sehr schön und der goldgelbe Sphincter glänzte noch stark. Da also die Musculatur noch gut war, so musste es an den Aesten des *N. oculomotorius* liegen, dass keine Wirkung des Sphincter eintrat und der *Sympathicus Iridis* sich durch Erweitern der Pupille allein thätig zeigte. Es bestand also eine Lähmung des Sphincter, die jedoch, nach dem Grade der Pupillenerweiterung zu urtheilen, keine ganz vollkommene war.

Dieses Auge war vor der Exstirpation schön und gesund, und beide Augen des Frosches zeigten vor dieser Verletzung zwar sehr weite, doch der Grösse des Frosches entsprechende Pupillen; ich vermuthete daher, dass die bei der Exstirpation des Auges ausgeübte Verletzung der Ciliarnerven eine ungewöhnliche Exsudation im Innern des Auges erzeugt und dadurch die darauf eingetretene Prallheit und gleichzeitig eine unvollkommene Lähmung der motorischen Nerven des Sphincter veranlasst hatte.

16. Versuch. Dasselbe Auge. Anwendung der Belladonna bei starrer, erweiterter Pupille mit Verengerung der Pupille durch die Belladonna.

Da sich nun die Pupille gar nicht veränderte, so trug ich eine dicke wässerige Auflösung von Extract. Belladonnae von 6 Uhr an reichlich auf das Auge.

Vorher war die Pupille . . . quer $1^5/_{10}'''$, senkr. $1^3/_{10}'''$.
Um 6 Uhr 5 Min. . . . . „ $1^5/_{10}'''$, „ $1^3/_{10}'''$.
Ich fuhr fort reichlich aufzutragen;
um 6 Uhr 25 Min. . . . . „ $1^4/_{10}'''$, „ $1^2/_{10}'''$.

Der Querdurchmesser des Auges betrug jetzt $2^7/_{10}'''$, vor 55 Min. dagegen $2^9/_{10}'''$, die Axe $2^2/_{10}'''$, vor 55 Min. dagegen $2^5/_{10}'''$, und die vordere Hälfte des Bulbus war seit dem Auftragen der Belladonna collabirt, die Hornhaut seitdem hinter den Rand der Sclerotica zurückgesunken, die schöne Iris war sehr entfärbt, wie todt, und der Sphincter war sehr verbleicht. Ich fuhr mit der Belladonna fort.

Um 6 Uhr 38 Min. war die Pupille quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $1'''$.

Um 6 Uhr 52 Min. bei fortgesetztem
Auftragen der Belladonna . . quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $1'''$.

Die Verengerung stand jetzt wahrscheinlich in Folge der bei dem Auftragen der Belladonna-Lösung stattgefundenen Wasseraufnahme vorübergehend still, denn es wurde dadurch der Collapsus des Auges verhindert.

Um 7 Uhr 5 Min. . . . . quer $1^1/_{10}'''$, senkrecht $1'''$.
Um 7 Uhr 15 Min. . . . . „ $1'''$, „ $^8/_{10}'''$.

Die Hornhaut war jetzt sehr zusammengefallen und theilweise gerunzelt; sie schien ganz auf der Iris aufzuliegen. Der Querdurchmesser des Auges betrug jetzt $2^6/_{10}'''$, die Axe $1^9/_{10}'''$. Um 8 Uhr war das Auge ganz vertrocknet und das Absterben des Auges war also durch die Belladonna allerdings beschleunigt worden. Dieser äusserst wichtige Versuch beweist auch, dass die Belladonna den Dilatator lähmt.

17. Versuch. Das rechte Auge vom vorigen Frosch. Beobachtung der Pupille bei unvollständiger Lösung des Auges in der Orbita mit Erlahmung des Sphincter.

Die vorher schon sehr weite Pupille maass, nachdem das linke Auge ausgeschnitten war, . . quer $1^5/_{10}'''$, senkrecht $1'''$.

Ich liess dies rechte Auge in der Orbita, schnitt aber dasselbe von hinten und von den Seiten her so los, dass der *N. opticus* und möglichst alle Nerven durchschnitten waren.

Hierauf, um 8 Uhr 25 Min. Abends
maass die Pupille . . . . quer $1^4/_{10}'''$, senkrecht $1'''$.

Ich hielt nun das Thier so gegen das Licht, dass sich dieses in der Pupille gut abspiegelte, anfangs in der Entfernung von $4''$, dann in der Entfernung von $2''$.

Um 8 Uhr 35 Min. war die Pupille quer $1^6/_{10}'''$, senkr. $1^1/_{10}'''$.
Um 8 Uhr 40 Min. . . . . „ $1^6/_{10}'''$, „ $1^1/_{10}'''$.

Die Hornhaut war ganz unempfindlich; beim Messen stiess sich das Thier an's Auge, dennoch keine Veränderung.

Um 8 Uhr 47 Min. bei fortgesetzter
Einwirkung des Lichtes war die
Pupille . . . . . quer $1^4/_{10}'''$, senkrecht $1'''$.
Um 8 Uhr 55 Min. . . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $^8/_{10}'''$.

Das Auge war jetzt sehr schlaff. Bisher hatte sich also dem Lichte gegenüber nur Thätigkeit des Dilatator gezeigt und erst von dem Augenblicke an, wo das Auge deutlicher schlaff wurde, verengerte sich die Pupille.

Um 9 Uhr glaubte ich das Auge noch vollkommener ablösen zu müssen und ich that dies so ergiebig, dass das Auge nur noch durch die Bedeckungen in der Orbita hing. Der Bulbus schien hierauf fortwährend schlaffer zu werden, jedoch nicht in verstärktem Grade, und die Iris, mittelst Druck auf die Hornhaut berührt, zeigte sich ebenfalls sehr schlaff. Nach diesem letzten Eingriffe blieb die Pupille, um 9 Uhr 3 M., wie sie war, quer $1^3/_{10}'''$, senkr. $^8/_{10}'''$.
Um 9 Uhr 10 Min. . . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $^8/_{10}'''$.
Um 9 Uhr 15 Min. . . . . „ $1^2/_{10}'''$, „ $^7/_{10}'''$.

Der Bulbus war noch welker, die Iris blasser. — Um 9 Uhr 20 Min. war das fortwährend in der Hand gehaltene Thier scheintodt. Es erholte sich im Wasser und der Bulbus wurde dann etwas praller.
Um 9 Uhr 25 Min. war die Pupille quer $1^2/_{10}'''$, senkr. $^8/_{10}'''$.
Um 9 Uhr 30 Min. . . . . „ $1^2/_{10}'''$, „ $^9/_{10}'''$.
Um 9 Uhr 40 Min. . . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $1'''$.
Um 9 Uhr 50 Min. . . . . „ $1^4/_{10}'''$, „ $1'''$.

Der Bulbus war jetzt wieder widerstandsfähiger und erschien gefüllter und glänzender. — Dieser Versuch ergab also eine Erlahmung der cerebralen Nerven bei noch fortdauernder Wirkung des Sympathicus, dessen Thätigkeit mit dem Collabiren des Bulbus beim Scheintodtwerden des Thieres nachliess, mit dem Abnehmen dieser Ursache aber wieder stieg.

Am anderen Tage, um $10^1/_4$ Uhr, fand ich das Auge sehr frisch und fast normal prall und auch nicht ganz gefühllos, denn es zog sich beim Berühren der Hornhaut um etwas abwärts und das Lid erhob sich etwas vor dem Auge; das Thier hielt den Bulbus gleichsam ängstlich stiller, wenn man ihn berührte, und das etwaige Verhalten des Athmens war hieran nicht schuld.

In der hellen Stube maass jetzt die Pupille quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $^8/_{10}'''$; mithin hatten sich die cerebralen Nerven, wenigstens die etwa nicht durchschnittenen Aestchen derselben, wieder erholt und der Sphincter zeigte einige Thätigkeit wieder, — und

es musste also die Lähmung des Sphincter durch die Exstirpation veranlasst sein, wenngleich diese selbst noch eine geringe Verengerung veranlasst hatte. Die Exstirpation war mithin auch die Ursache der Sphincterlähmung im Versuche 15 u. 16.

18. Versuch. Das linke Auge eines Frosches. Anwendung von Emetin an dem ausgeschnittenen Auge.

Die Pupille maass vor dem Ausschneiden . . . . . quer $1^2/_{10}'''$, senkr. $^8/_{10}'''$.
Nach dem Herausschneiden (1 Uhr 19 Min.) . . . . . „ $1^1/_{10}'''$, „ $^6/_{10}'''$.

Von 1 Uhr 15 Min. an trug ich im Hellen, am Fenster, dem Schnee gegenüber, fortwährend reichlich Emetin auf ($1^1/_2$ Gr. auf 1 Drachm. Wasser).

Um 1 Uhr 22 Min. war die Pupille quer $1^1/_{10}'''$, senkr. $^7/_{10}'''$.
Um 1 Uhr 26 Min. . . . . „ $1^2/_{10}'''$, „ $^8/_{10}'''$.
Um 1 Uhr 28 Min. . . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $^9/_{10}'''$.
Um 1 Uhr 33 Min. . . . . „ $1^5/_{10}'''$, „ $1^2/_{10}'''$.

(Die Iris war noch schön, der Sphincter schön goldgelb.)

Um 1 Uhr 38 Min. . . . . „ $1^6/_{10}'''$, „ $1^3/_{10}'''$.
Um 1 Uhr 45 Min. . . . . „ $1^7/_{10}'''$, „ $1^5/_{10}'''$.

Das Auge war von der Auflösung reichlich umflossen und erschien in Folge von Imbibition voller.

Um 1 Uhr 55 Min. . . . . quer $1^8/_{10}'''$, senkr. $1^6/_{10}'''$.

Ich trug von jetzt an keine neue Portion aus der Solution auf, sondern tränkte den Bulbus mit Unterbrechungen aus der Portion, die ihn umfloss. Der Bulbus war viel gefüllter, als früher; man fühlte und sah dies, wenn man mit der Cirkelspitze auf die Hornhaut drückte. Diese starke Füllung des Bulbus konnte allerdings die pupillenerweiternde Wirkung des Emetin befördern und unterstützen.

Um 2 Uhr 11 Min. war die Pupille ganz rund . . . . . quer $1^7/_{10}'''$, senkr. $1^7/_{10}'''$.
Um 2 Uhr 16 Min. war die Pupille „ $1^7/_{10}'''$, „ $1^8/_{10}'''$.

Der obere Theil des Sphincter erschien jetzt nicht mehr vollkommen goldgelb, sondern schimmerte etwas röthlich; den Querdurchmesser des Bulbus ($2^7/_{10}'''$) und die Axe ($2^6/_{10}'''$) fand ich nicht verändert, wenigstens nicht messbar verändert.

Um $2^1/_2$ Uhr war die Pupille wieder
ganz rund . . . . . quer $1^7/_{10}'''$, senkr. $1^7/_{10}'''$.
Um $2^3/_4$ Uhr . . . . . „ $1^7/_{10}'''$, „ $1^7/_{10}'''$.

Der Sphincter schimmerte jetzt überhaupt etwas röthlich, die Pupille war rauchig trübe; Querdurchmesser des Bulbus $2^6/_{10}'''$, Axe $2^5/_{10}$; der Bulbus war weicher und der Druck auf die Hornhaut ergab gröbere und runzelreiche Tellen.

Um 3 Uhr 27 Min. war die Pupille
noch rund . . . . . quer $1^7/_{10}'''$, senkr. $1^7/_{10}'''$.

Der Bulbus lag in einem kleinen Reste der Solution und es ward nichts mehr auf die Hornhaut aufgestrichen. Das Auge lag am hellen Fenster, die Pupille nach oben.

Um 3 Uhr 50 Min. war die Pupille quer $1^8/_{10}'''$, senkr. $1^6/_{10}'''$.

Um 4 Uhr 20 Min. war die Solution unter dem Bulbus vertrocknet; ich reinigte die Hornhaut und fand den Sphincter noch sehr deutlich und noch immer ziemlich goldgelb und den retrahirten schmalen Irisstreifen noch braunschillernd und glänzend.

Um 5 Uhr fand ich die Pupille quer $1^6/_{10}'''$, senkr. $1^5/_{10}'''$.

Die Pupille veränderte sich nicht, wenn ich auch die Hornhaut nach unten legte, was der starken Lähmung des Sphincter zuzuschreiben ist.

Um 5 Uhr 30 Min. war die Pupille rund $1^5/_{10}'''$. — Durch Einwärtsdrücken der Hornhautmitte verengerte sich die Pupille während der Dauer des Drückens quer auf $1^4/_{10}'''$ und senkrecht auf $1^1/_{10}'''$. Das Auge war jetzt missfarbig und weich.

Abends 9 Uhr war die Hornhaut ganz eingesunken und mit der Iris und Kapsel verklebt; die Pupille war jetzt quer $1^5/_{10}'''$, senkrecht $1^3/_{10}'''$.

Bis jetzt ist kein Mittel bekannt, das eine so auffallend starke Erweiterung der Pupille erzeugt, wie das Emetin, welches dabei nicht so sehr, wie das Extr. Belladonnae, das Absterben des Auges befördert.

19. Versuch. Gegenversuch am rechten Auge des Frosches aus dem vorigen Versuche, angestellt durch Befeuchten des Auges mit Wasser, mit gleichzeitiger Lageveränderung des Auges.

Dies Auge lag in der Nähe des vorigen und wurde so fortwährend mit Wasser befeuchtet, wie das vorige mit der Emetinsolution; Temperatur der Luft + 11° R.

Nach der Exstirpation war die Pupille quer $1^2/_{10}'''$, senkr. $^8/_{10}'''$.
Von 2 Uhr 26 Min. an bis 2 Uhr 54 Min. wurde die Pupille . „ $1^3/_{10}'''$, „ $^9/_{10}'''$.
Um 3 Uhr 27 Min. . . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $^8/_{10}'''$.
Um 4 Uhr 5 Min. . . . . „ $1^2/_{10}'''$, „ $^7/_{10}'''$.
Um 4 Uhr 25 Min. . . . . „ $1^2/_{10}'''$, „ $1'''$.
Um $4^1/_2$ Uhr . . . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $1^2/_{10}'''$.

Das Auge war bei den zwei letzten Messungen zufällig gerollt und mit der Hornhaut in das Wasser gerathen, das sich auf dem Papiere um den Bulbus sammelte.

Um 4 Uhr 35 Min. (die Hornhaut nach unten im Wasser) . . quer $1^3/_{10}'''$, senkr. $1^3/_{10}'''$.
Um 4 Uhr 58 Min. (die Hornhaut nach oben) . . . . . „ $1^2/_{10}'''$, „ $1^1/_{10}'''$.
Um 5 Uhr 4 Min. (die Hornhaut nach unten) . . . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ fast $1^3/_{10}'''$.

Um 5 Uhr 11 Min. (das Auge trocken gelegt, die Hornhaut nach oben), am 20. Febr. 1855, wo also die Tageshelle um diese Tageszeit schon vermindert war, quer $1^3/_{10}'''$, senkr. $1^3/_{10}'''$.
Um 5 Uhr 15 Min. (ebenso, aber die Hornhaut nach unten) . . . „ $1^4/_{10}'''$, „ $1^3/_{10}'''$.
Um 5 Uhr 22 Min. (die Hornhaut nach oben) . . . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $1^2/_{10}'''$.

Das Auge war noch schön frisch; ich beendigte den Versuch wegen zunehmender Dunkelheit.

Durch Hineindrücken der Hornhautmitte verengerte sich die Pupille während der Dauer des Drückens quer auf $1^3/_{10}'''$ und senkrecht auf $1^1/_{10}'''$.

Abends 9 Uhr (bis dahin neben dem vorigen Auge im Halbdunklen) war die Hornhaut ganz eingesunkne und mit Kapsel und Iris verklebt; die Pupille . . . quer $1'''$, senkrecht $^8/_{10}'''$.

20. Versuch. Beobachtung der Pupille im Lichte und im Schatten am ausgeschnittnen Froschauge.

Die linke Pupille eines vor Kurzem gestorbenen Frosches maass .	quer	$1^2/_{10}'''$,	senkr.	$6/_{10}'''$.
Um 5 Uhr 27 Min. bei Lampenlicht herausgeschnitten und sofort nach dem Herausschneiden	„	$9/_{10}'''$,	„	$5/_{10}'''$.
Das Auge im Dunklen unter dem Tische; um 5 Uhr 35 Min. . .	„	$1'''$,	„	$5/_{10}'''$.
Dem Lichte gegenüber in 10″ Entfernung; um 5 Uhr 38 Min. .	„	$9/_{10}'''$,	„	$5/_{10}'''$.
Ebenso; um 5 Uhr 48 Min. . . .	„	$1'''$,	„	$7/_{10}'''$.
Im Schatten; um 6 Uhr	„	$1'''$,	„	$6/_{10}'''$.
Dem Lichte gegenüber; um 6 Uhr 3 Min.	„	$1'''$,	„	$5/_{10}'''$.
Im Schatten; um 6 Uhr 8 Min. .	„	$9/_{10}'''$,	„	$6/_{10}'''$.
Dem Lichte gegenüber; um 6 Uhr 10 Min.	„	$1'''$,	„	$6/_{10}'''$.
Ebenso; um 6 Uhr 13 Min. . .	„	$8/_{10}'''$,	„	$5/_{10}'''$.
Ebenso; um 6 Uhr 15 Min. . .	„	$9/_{10}'''$,	„	$6/_{10}'''$.
Im Schatten; um 6 Uhr 20 Min. .	„	$8/_{10}'''$,	„	$6/_{10}'''$.
Dem Lichte gegenüber; um 6 U. 25 M.	„	$8/_{10}'''$,	„	$6/_{10}'''$.

21. Versuch. Beobachtung der Pupille an der exstirpirten Iris.

Aus dem vorigen Auge präparirte ich die Iris heraus und legte sie in's Wasser. Die Iris faltete sich etwas im Wasser; der Sphincter richtete sich lippen- oder mundartig nach vorn, wie es auch im Auge der Fall zu sein pflegt, besonders wenn das Auge schlaffer wird und der Sphincter noch kräftig ist. Beim Ansetzen des Cirkels an den Pupillarrand adhärirte das Wasser an der Cirkelspitze, und die dadurch entstehende Strömung trieb das Präparat zum Cirkel hin, doch entstand hierdurch allein keine Veränderung der Pupille.

Die Pupille maass im Auge . . quer $8/_{10}'''$, senkrecht $6/_{10}'''$.
Die Pupille der ausgeschnittenen, auf dem Wasser liegenden Iris maass

nach 5 Min., im Hellen (bei Lampenlicht) . . . . . quer $^{9}/_{10}'''$, senkrecht $^{6}/_{10}'''$.
Nach 15 Min., im Hellen . . . . „ $^{9}/_{10}'''$, „ $^{5}/_{10}'''$.
Nach 20 Min., im Schatten . . . „ $1^{1}/_{10}'''$, „ $^{7}/_{10}'''$.
Nach 30 Min., im Hellen . . . . „ $1'''$, „ $^{6}/_{10}'''$.
Nach 55 Min., im Schatten . . . „ $1'''$, „ $^{5}/_{10}'''$.

22. Versuch. Zur Lehre von der Todtenstarre der Iris.

Die Iris des vorigen Präparats war an ihrem Ciliarrande noch mit einem ringförmigen Streifen Sclerotica versehen. Nachdem dies Präparat 3 Stunden im Wasser gelegen hatte, fand ich es beträchtlich steif, fast starr (während es vorher hin und her schlotterte), und die Pupille behielt trotz aller Verbiegungen des Präparats ihre Form und Grösse. Sie maass in, wie ausser dem Wasser quer $1'''$, senkrecht $^{5}/_{10}'''$.

Als ich jedoch die Iris auch von dem Reste der Sclerotica ablöste, war die vermeintliche Todtenstarre der Iris geschwunden und diese hatte also nur der mit Wasser von + 10° R. reichlich getränkten Sclerotica angehört. Ich breitete die Iris darauf im Wasser aus, wo sie sehr resistent erschien und die Pupille sich gut formte. Diese maass dann quer $1'''$, senkrecht $^{6}/_{10}'''$.

23. Versuch. Veränderungen der Pupille durch Licht, Schatten und Wärme am ausgeschnittenen Froschauge.

Die Pupille eines Frosches maass quer $1^{3}/_{10}'''$, senkrecht $1'''$.
Nach der Ablösung des Auges bis auf den *N. opticus* . . . . . „ $1^{1}/_{10}'''$, „ $^{6}/_{10}'''$.
Nach der Durchschneidung des *N. opticus* „ $1^{1}/_{10}'''$, „ $^{6}/_{10}'''$.
Von 2 Uhr 19 Min. bis 2 Uhr 26 Min. bei + 12 R° im Tischkasten, auf Schreibpapier liegend . . . . „ $1^{2}/_{10}'''$, „ $^{8}/_{10}'''$.
Darauf in der sehr hellen Stube; um 2 Uhr 28 Min. . . . . „ $1'''$, „ $^{6}/_{10}'''$.
Ebenso; um 2 Uhr 33 Min. . . . „ $1'''$, „ $^{5}/_{10}'''$.
(Die Sonne beleuchtete das Zimmer, traf aber das Auge nicht; + 15° R.)

Ebenso; um 2 Uhr 36 Min. . . quer $1'''$, senkrecht $^6/_{10}'''$.
Ebenso; um 2 Uhr 39 Min. . . . „ $1^1/_{10}'''$, „ $^6/_{10}'''$.
Ebenso; um 2 Uhr 44 Min. . . . „ $1^1/_{10}'''$, „ $^6/_{10}'''$.
Im matten Schein der Sonne; um 2 Uhr 46 Min. . . . . „ $1^1/_{10}'''$, „ $^6/_{10}'''$.
Im hellen Schein der Sonne; um 2 Uhr 50 Min. . . . . „ $1^2/_{10}'''$, „ $^7/_{10}'''$.
(Die Sonne beschien das ganze Auge.)
In einem noch helleren und wärmeren Strahle der Januarsonne; um 2 Uhr 57 Min. . . . . „ $1^1/_{10}'''$, „ $^5/_{10}'''$.
Ebenso; um 3 Uhr. . . . . „ $1'''$, „ $^5/_{10}'''$.
Die Hand vorgehalten, die hier nicht erwärmend, sondern im Verhältniss zur Sonne nur beschattend wirkte; um 3 Uhr 3 Min. . . . . „ $1^1/_{10}'''$, „ $^6/_{10}'''$.
Das Auge frei in der Sonne; um 3 Uhr 5 Min. . . . . „ $1'''$, „ $^5/_{10}'''$.
Ebenso; um 3 Uhr 7 Min. . . . „ $1^1/_{10}'''$, „ $^5/_{10}'''$.
Die Hand vorgehalten; um 3 Uhr 10 Min. . . . . „ $1^1/_{10}'''$, „ $^6/_{10}'''$.
Das Auge frei in der Sonne; um 3 Uhr 13 Min. . . . . „ $1'''$, „ $^5/_{10}'''$.
Das Auge aus der Sonne in einen hellen Raum gesetzt; um 3 Uhr 15 M. „ $1^1/_{10}'''$, „ $^6/_{10}'''$.
Im Ofen; um 3 Uhr 21 Min. . . „ $1'''$, „ $^6/_{10}'''$.
Ebenso; um 3 Uhr 24 Min. . . . „ $^{14}/_{15}'''$, „ $^5/_{10}'''$.
Ebenso; um 3 Uhr 27 Min. . . . „ $^9/_{10}'''$, „ $^5/_{10}'''$.
Im Tischkasten; um $3^1/_2$ Uhr . . „ $^9/_{10}'''$, „ $^4/_{10}'''$.
Der Sphincter war jetzt noch breit und schön und die Iris sah noch gut aus; die obere Hälfte der Hornhaut war ziemlich vertrocknet.
Um 4 Uhr 27 Min. das Auge vertrocknet; die Pupille . . . . . „ $^7/_{10}'''$, „ $^5/_{10}'''$.

24. Versuch. Versuche mit Licht und Schatten, Aether und Belladonna am ausgeschnittenen Froschauge.

Die Pupille maass in der Dämmerung quer $1^{6}/_{10}'''$, senkr. $1^{4}/_{10}'''$.
Nach dem Herausschneiden . . . „ $1^{4}/_{10}'''$, „ $1'''$.
Nach 1 Min. im Lampenlicht . . . „ $1^{2}/_{10}'''$, „ $^{8}/_{10}'''$.
Darauf im Schatten . . . . . „ $1^{3}/_{10}'''$, „ $1'''$.
Dann wieder im Lampenlicht . . . „ $1^{2}/_{10}'''$, „ $^{9}/_{10}'''$.
Hierauf Aether aufgetröpfelt . . . „ $1^{2}/_{10}'''$, „ $^{9}/_{10}'''$.
Da dies nichts ergab, Extr. Bellad. aufgetragen und 1 Min. hierauf . „ $1^{3}/_{10}'''$, „ $1'''$.

Eine weitere Veränderung trat nicht ein, trotz reichlicher Auftragung der Belladonna; $^{3}/_{4}$ Stunden darauf tröpfelte ich Essigäther auf, doch fruchtlos, obgleich der Sphincter noch sehr goldfarbig erschien.

25. Versuch. Anwendung von Aether und Belladonna am ausgeschnittenen Froschauge.

Die Pupille des linken Auges maass nach der Exstirpation des rechten quer $1^{6}/_{10}'''$, senkr. $1^{2}/_{10}'''$.
Durch Einwirkung der Sonne . . „ $1^{4}/_{10}'''$, „ $1^{1}/_{10}'''$.
Nach der Exstirpation des linken Auges „ $1^{3}/_{10}'''$, „ $^{9}/_{10}'''$.
Essigäther aufgetröpfelt; um 3 Uhr 46 Min. . . . . „ $1^{2}/_{10}'''$, „ $^{8}/_{10}'''$.
Ebenso; um 3 Uhr 51 Min. . . . „ $1^{1}/_{10}'''$, „ $^{7}/_{10}'''$.
Ebenso; um 3 Uhr 54 Min. . . . „ $^{9}/_{10}'''$, „ $^{7}/_{10}'''$.
Ebenso; um 3 Uhr 56 Min. . . . „ $^{8}/_{10}'''$, „ $^{5}/_{10}'''$.
Die Pupille war etwas trübe, das Auge derb und fest, etwa wie bei der Coagulation.
Um 4 Uhr nahte die Nacht stark.
Um 4 Uhr 5 Min. . . . . „ $^{9}/_{10}'''$, „ $^{7}/_{10}'''$.
Um 4 Uhr 8 Min. . . . . „ $1'''$, „ $^{7}/_{10}'''$.
Um 4 Uhr 11 Min. . . . . „ $1^{1}/_{10}'''$, „ $^{7}/_{10}'''$.
Um 4 Uhr 15 Min. . . . . „ $1^{2}/_{10}'''$, „ $^{8}/_{10}'''$.

Es war immer mehr Nacht geworden; der Bulbus lag auf dem Papier, das von dem aufgetröpfelten Aether noch feucht war, doch war seit 3 Uhr 56 Min. nichts mehr aufgetröpfelt worden; die Hornhaut klebte beim Messen an der Cirkelspitze an.

Beim Lampenlicht; um 4 Uhr 20 Min. quer $1^1/_{10}'''$, senkr. $^8/_{10}'''$.
Ebenso; um 4 Uhr 22 Min. . . . „ $1^1/_{10}'''$, „ $^8/_{10}'''$.
Extr. Belladonnae um 4 Uhr 24 Min. . „ $1^2/_{10}'''$, „ $1'''$.
Ebenso; um 4 Uhr 33 Min. . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $1'''$.
Ebenso; um 4 Uhr 37 Min. . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $1^1/_{10}'''$.
(Das Auge war weicher geworden.)
Hoffmanns Tropfen stark aufgetröpfelt;
um 4 Uhr 45 Min. . . . . „ $1^2/_{10}'''$, „ $1'''$.
Ebenso; um 4 Uhr 50 Min. . . . „ $1^2/_{10}'''$, „ $^9/_{10}'''$.

26. Versuch. Versuche mit Licht, Schatten, Aether, Liq. Amm. caust., Galvanismus, Schwefelsäure, Entleerung des Humor aqueus und Brennglas am bloss umschnittenen Froschauge.

Die Pupille eines Froschauges maass quer $1^4/_{10}'''$, senkr. $1^1/_{10}'''$.
Ich löste das Auge, unter Durchschneidung des Opticus, bloss reichlich hinten, oben und unten ab . . „ $1^2/_{10}'''$, „ $^8/_{10}'''$.
Nach 5 Min. im Hellen; um 11 Uhr 25 Min. . . . . „ $1^1/_{10}'''$, „ $^5/_{10}'''$.
Der Frosch im Wasser, das Glas mit Papier umhüllt; um 12 Uhr . . „ $^8/_{10}'''$, „ $^6/_{10}'''$.
Im Hellen, d. h. das Glas unbedeckt; um 12 Uhr 5 Min. . . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $^8/_{10}'''$.
Im Hellen an der Oberfläche des Wassers; um $12^3/_4$ Uhr . . . . . „ $1^2/_{10}'''$, „ $^7/_{10}'''$.
Ebenso; um 12 Uhr 55 Min. . . „ $1^2/_{10}'''$, „ $^8/_{10}'''$.
Im Wasser und im Schatten; um 1 Uhr „ $1^3/_{10}'''$, „ $^8/_{10}'''$.
Im Hellen . . . . . „ $1^2/_{10}'''$, „ $^7/_{10}'''$.
Aus dem Wasser genommen, dicht beim Lampenlicht; $8^1/_2$ Uhr . . „ $1^2/_{10}'''$, „ $^8/_{10}'''$.
Das Licht auf die Pupille gerichtet . „ $1^3/_{10}'''$, „ $^9/_{10}'''$.
Ebenso, aber der Frosch ganz frei gehalten . . . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $^8/_{10}'''$.
Aether. acetic. aufgetröpfelt . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $^9/_{10}'''$.
Lig. Amm. caustici . . . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $^9/_{10}'''$.
Am andern Tage; um 1 Uhr, im Hellen „ $1^1/_{10}'''$, „ $^8/_{10}'''$.

Unter der galvanischen Einwirkung	quer	$1^4/_{10}'''$,	senkr.	$1^1/_{10}'''$.
Gleich hierauf, ohne galvanische Einwirkung	„	$1^2/_{10}'''$,	„	$^9/_{10}'''$.
Nach längerer Ruhe, im Hellen . .	„	$1^4/_{10}'''$,	„	$1'''$.
Durch galvanische Einwirkung . .	„	$1^6/_{10}'''$,	„	$1^1/_{10}'''$.
Schwefelsäure aufgetragen	„	$1^4/_{10}'''$,	„	$1^1/_{10}'''$.
Eine Stunde hierauf	„	$1^4/_{10}'''$,	„	$1^1/_{10}'''$.
Entleerung des Humor aqueus . .	„	$1^3/_{10}'''$,	„	$^9/_{10}'''$.
Anwendung des Brennglases . . .	„	$1^2/_{10}'''$,	„	$^8/_{10}'''$.
Die galvanische Einwirkung blieb hierauf ohne Wirkung	„	$1^2/_{10}'''$,	„	$^8/_{10}'''$.

27. Versuch. Erforschung des Gewichtsverlustes im Hellen und im Dunklen am ausgeschnittenen Froschauge.

1. Das exstirpirte Auge eines Frosches wog 0,141. Die Pupille war quer $^9/_{10}'''$, senkrecht fast $^6/_{10}'''$, Axe $2^7/_{10}'''$, Querdurchmesser des Bulbus $3'''$; Temperatur + 12° R.

2. Das Auge auf der Wage, bei + 5° R. in der Nebenstube, das Ganze mit dem Glaskasten verdeckt, die Fensterladen geschlossen. Nach 10 Min., um 1 Uhr 46 Min., war die Pupille quer $^9/_{10}'''$, senkrecht $^6/_{10}'''$ und das Auge hatte an Gewicht verloren 0,001.

3. Die Fensterladen geöffnet, die Pupille gegen das Fenster gerichtet und nach 10 Min. war die Pupille quer $1'''$, diese Veränderung war schon im Augenblicke eingetreten, als die Fensterladen geöffnet wurden, senkrecht $^6/_{10}'''$, Axe $2^5/_{10}'''$; Querdurchm. $3'''$; Gewichtsverlust 0,01.

4. Die Fensterladen geschlossen; nach 10 Min. war die Pupille quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $^6/_{10}'''$; kein Gewichtsverlust, was ich jedoch einem etwaigen Anhauchen beim Messen zuschreiben möchte.

5. Die Fensterladen geöffnet und die Pupille gegen das Helle gerichtet; nach 10 Min. war die Pupille quer $1'''$ (in der 2. Min. hatte sie sich schon von $1^2/_{10}'''$ auf $1^1/_{10}'''$ verkleinert), senkrecht $^5/_{10}'''$, Axe $2^5/_{10}'''$; Querdurchm. des Bulbus $2^9/_{10}'''$; Gewichtsverlust 0,005.

6. Die Fensterladen geschlossen; nach 10 Min. war die Pupille quer $^9/_{10}'''$, senkrecht $^5/_{10}'''$; Axe $2^5/_{10}'''$; Querdurchm. des Bulbus

$2^{8}/_{10}'''$, Gewichtsverlust 0,005, das Auge war welker und schlaffer geworden.

7. Die Fensterladen geöffnet; nach 10 Min. war die Pupille quer $^{9}/_{10}'''$, senkrecht $^{5}/_{10}'''$; Gewichtsverlust 0,002; Axe und Querdurchmesser des Bulbus unverändert.

8. Die Fensterladen geschlossen; nach 10 Min. Pupille quer $^{9}/_{10}'''$, senkrecht $^{5}/_{10}'''$; Axe und Durchmesser des Bulbus waren wegen Weichheit des Auges nicht mehr gut im Dunklen zu messen; kein Gewichtsverlust.

9. Jetzt trug ich das Auge nebst der Wage, auf welcher es lag, in meine helle Arbeitsstube (+ $12^{1}/_{2}^{0}$ R.) und nach 10 Min. war die Pupille quer fast $1'''$, senkrecht etwas über $^{5}/_{10}'''$, — also eine geringe Erweiterung, wahrscheinlich in Folge der Erschütterung beim Tragen; Axe $2^{4}/_{10}'''$; Querdurchm. des Bulbus $3'''$, weil das Auge durch Zusammenfallen etwas breiter geworden war; Gewichtsverlust 0,001.

10. In der wärmeren Stube die Fensterladen geschlossen; nach 10 Min. Alles unverändert, der Gewichtsverlust 0,001.

Demnach ergaben sich folgende Resultate:

		quer	senkrecht
1. Gewicht des Auges . .	0,141; Pupille	$^{9}/_{10}'''$, (fast)	$^{6}/_{10}'''$.
2. Bei geschlossenen Fensterladen und + 5° R.	Gewichtsverlust 0,001; Pupille	$^{9}/_{10}'''$,	$^{6}/_{10}'''$.
3. Bei offenen Fensterladen	0,01; „	$1'''$,	$^{6}/_{10}'''$.
4. Bei geschlossenen Fensterladen	0; „	$1^{2}/_{10}'''$,	$^{6}/_{10}'''$.
5. Bei offenen Fensterladen	0,005; „	$1'''$,	$^{5}/_{10}'''$.
6. Bei geschloss. „	0,005; „	$^{9}/_{10}'''$,	$^{5}/_{10}'''$.
7. Bei offenen „	0,002; „	$^{9}/_{10}'''$,	$^{5}/_{10}'''$.
8. Bei geschloss. „	kein Verlust; „	$^{9}/_{10}'''$,	$^{5}/_{10}'''$.
9. Bei offenen „ und + $12^{1}/_{2}^{0}$ R. . .	0,001; „	fast $1'''$, etwas über	$^{5}/_{10}'''$.
10. Bei geschloss. Fensterladen	0,001; „	fast $1'''$, etwas über	$^{5}/_{10}'''$.

28. Versuch. Erforschung des Gewichtsverlustes bei abwechselnd verdecktem Auge.

Ein Auge vom Frosch, nach dem Ausschneiden auffallend prall, nach beendigter Untersuchung aber bereits sehr weich, hatte eine Pupille von 1‴ quer und von $^{7}/_{10}$‴ senkrecht, eine Axe von $2^{4}/_{10}$‴ und einen Querdurchmesser von $2^{8}/_{10}$‴. Es wog 0,182. Temperatur + 15° R.; das Zimmer hell.

1. Ich liess es auf der Wage unbedeckt liegen. Nach 6 Min. hatte es 0,008 an Gewicht verloren; nach abermals 6 Min. 0,012. In $^{1}/_{2}$ Stunde betrug der Verlust überhaupt 0,026 und die Pupille war quer $^{8}/_{10}$‴, senkrecht $^{6}/_{10}$‴, die Axe $2^{3}/_{10}$‴, der Querdurchmesser $2^{7}/_{10}$‴. Pupille und Auge hatten in dieser Zeit fortwährend abgenommen.

2. Hierauf liess ich das Auge mit einem leichten Schachteldeckel halb bedeckt auf der Wage ruhen und beobachtete den allmählig entstehenden Gewichtsverlust. Nach 30 Min. fand ich diesen bemerkbar genug, die Untersuchung ergab 0,007 Verlust und beim Aufdecken des Auges war die Pupille quer $^{6}/_{10}$‴, senkrecht $^{5}/_{10}$‴, Axe $2^{3}/_{10}$‴, Querdurchmesser $2^{5}/_{10}$‴.

3. Ich liess sodann das Auge 15 Min. lang ganz bedeckt auf der Wage liegen und erhielt dann Verlust 0,008; Pupille quer $^{5}/_{10}$‴, senkrecht $^{4}/_{10}$, die Hornhaut sehr gerunzelt und ebenfalls die Sclerotica. Inzwischen ging es sehr gegen Abend und die Helligkeit nahm sehr ab.

4. Ich liess jetzt das Auge freiliegen und nach 10 Min. Verlust 0,008. Pupille unmessbar.

5. Darauf bedeckte ich das Auge wieder und es ergab sich nach 10 Min. ein Verlust von 0,008; die Pupille war wegen allzu runzliger Hornhaut, die in der Mitte ganz eingesunken war, unmessbar.

29. Versuch. Erforschung des Gewichtsverlustes bei abwechselnd verdeckter Pupille.

Ein Froschauge wog 0,12; die Pupille war quer $1^{3}/_{10}$‴, senkrecht $^{7}/_{10}$‴, Axe $2^{5}/_{10}$‴, Querdurchmesser des Bulbus $2^{8}/_{10}$‴, Temperatur + 15° R.; das Zimmer hell.

1. Das Auge lag frei auf der Wage, die Pupille nach dem hellen Fenster hin gerichtet. Nach 10 Min. war die Pupille quer $1^3/_{10}'''$, senkrecht $^9/_{10}$; Verlust 0,01.

2. Ich verdeckte die Pupille mit Gutta Percha so, dass der übrige Bereich der Hornhaut frei blieb und fand nach 10 Min. $^1/_2$ Centigramm Verlust, die Pupille unverändert.

3. Ich liess die Pupille frei und fand nach 10 Min. Gewichtsverlust $2^1/_2$ Centigramm, die Pupille quer $1^3/_{10}'''$, senkrecht fast $1'''$, Axe $2^5/_{10}$, Querdurchmesser $2^7/_{10}'''$; die Hornhaut noch gewölbt, die Sclerotica sehr schlaff.

4. Dadurch, dass das Auge auf dem Aequator stand, hatte es sich bei allen diesen Versuchen zu sehr gedrückt und in Folge des Drucks, den das weiche Auge von unten erlitt, hatte sich die Pupille trotz der Helligkeit, nach welcher das Auge hingerichtet war, nicht verengert und sogar erweitert. Ich richtete das Auge mit der Pupille nach oben, liess die Pupille frei und fand nach 10 Min. Verlust 1 Centigramm, Pupille quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $^7/_{10}'''$; Axe $2^4/_{10}$, Querdurchmesser $2^6/_{10}'''$.

5. Ich verdeckte jetzt die Pupille wieder mit Gutta Percha und fand nach 10 Min. Verlust 0,006, Pupille quer $1^1/_{10}'''$, senkrecht $^7/_{10}'''$. Ich beendigte diesen Versuch, um ihn verbessert zu wiederholen. Ich war bei demselben von dem Gedanken ausgegangen, dass der Verlust durch Verdunstung, so weit er durch die Hornhaut hindurch vor sich gehe, hauptsächlich durch die Pupille geschehe, und ich vermuthete, dass sich die Pupille mit der Umfangsabnahme des ganzen Auges um so mehr verenge, je stärker die Verdunstung durch die Mitte der Hornhaut erfolge, und dass sich der Umfang des Auges relativ um so weniger vermindere und die Pupille sich um so weniger verengere, je geringer die Ausdünstung durch die Hornhautmitte sei. Wie man sieht, entsprach dieser Versuch in Etwas diesen Voraussetzungen. Es ist aber schwer, der lebendigen Thätigkeit durch Wägen und Messen beizukommen, zumal wenn sie durch physikalische Ursachen nicht allein veranlasst wird. Ich habe dessenungeachtet keine Mühe gescheut, um die Irisbewegung in den Momenten zu ertappen, wo sie durch physikalische Ursachen veranlasst wurde und mit den Wirkungen derselben übereinstimmte.

30. Versuch. Erforschung der Verdunstung auf der Wage gleichzeitig an beiden Augen desselben Thieres, theils bei freier und verdeckter Pupille, theils bei freiem und verdecktem Auge.

Die Pupillen beider Augen maassen quer $1^{8}/_{10}'''$, senkrecht $1^{4}/_{10}'''$. Nach dem Ausschneiden der Augen wog das rechte 16 Centigr. und die Pupille war quer $1'''$, senkrecht $^{5}/_{10}'''$; das linke dagegen wog 14 Centigr. und dessen Pupille war quer $1'''$, senkrecht $^{7}/_{10}'''$. Leider waren auch beide Augen wieder von ungleicher Grösse, und es möge daher dieser Versuch dieser Grössenverschiedenheit wegen hier Platz finden, obgleich auch er noch nicht die gesuchte — positive oder negative — Wahrheit ganz gab. Beide Augen standen gleichzeitig auf der Wage, gleich hell, die Hornhäute nach oben; Temperatur + 15° R.

1. Die rechte Pupille des grössern Auges mit schwarzem Papier verdeckt. Nach 10 Min. war dieses Auge um 4 Milligramme leichter geworden und beide Pupillen hatten sich erweitert, jedoch die verdeckte um etwas mehr; rechts quer $1^{2}/_{10}'''$, senkrecht $^{8}/_{10}'''$; links quer $1^{1}/_{10}'''$, senkrecht $^{8}/_{10}'''$.

2. Die linke Pupille mit schwarzem Papier verdeckt. Nach 10 Min. war das rechte grössere Auge wiederum, um 2 Milligramme, leichter geworden und seine Pupille hatte sich verengt (quer $1^{1}/_{10}'''$, senkrecht $^{7}/_{10}'''$), die linke verdeckt gewesene Pupille hatte sich erweitert (quer $1^{3}/_{10}'''$, senkrecht $^{9}/_{10}'''$).

3. Darauf verdeckte ich wieder die rechte Pupille. Nach 10 Minuten zeigte sich kein Unterschied im Gewichte und beide Pupillen waren gleich, quer $1^{1}/_{10}'''$, senkrecht $^{8}/_{10}'''$; also hatte sich die frei gelassene Pupille verengt und die bedeckte um etwas erweitert.

4. Ich liess jetzt beide Pupillen frei und verdeckte das ganze rechte Auge. Nach 10 Minuten war das linke, unbedeckte Auge um 2 Milligramme leichter geworden und seine Pupille unverändert geblieben, quer $1^{1}/_{10}'''$, senkrecht $^{8}/_{10}'''$; das rechte, bedeckte Auge zeigte eine geringe Erweiterung der Pupille, quer $1^{1}/_{10}'''$, senkrecht $^{9}/_{10}'''$, und der Verlust nach Lüftung des Deckels betrug 1 Milligr.

5. Das rechte Auge abermals verdeckt und nach 10 Min. war das linke unbedeckte Auge um $^{1}/_{2}$ Milligr. leichter, seine Pupille

war unverändert, quer $1^{1}/_{10}'''$, senkrecht $^{8}/_{10}'''$; die Pupille des verdeckten Auges hatte sich zu demselben Umfange verändert und sein Verlust betrug nach Lüftung des Deckels 1 Milligramm.

6. Endlich umhüllte ich das rechte Auge nebst Wagschaale mit schwarzem Papier und fand nach 10 Min. keine Differenz im Gewichte beider Augen, nach Wegnahme des Schirms war dagegen das rechte umhüllt gewesene Auge um 5 Milligramme leichter; die linke Pupille war wiederum unverändert geblieben, die rechte, beschattet gewesene Pupille hatte sich um etwas erweitert, quer $1^{1}/_{10}'''$, senkrecht $^{9}/_{10}'''$. —

Das rechte Auge hatte 0,04 verloren und wog jetzt noch 12 Centigramme; das linke Auge war von 0,141 auf 0,121 leichter geworden. Dies linke, kleinere Auge fing viel später an, durch Verdunstung zu verlieren und bei Beendigung des Versuches war seine Hornhaut relativ noch frisch, während die rechte Hornhaut bereits sehr platt und etwas runzlig geworden war, die Axe des linken Auges betrug jetzt noch $2^{5}/_{10}'''$, der Querdurchmesser $2^{8}/_{10}'''$, die Axe des rechten Auges $2^{6}/_{10}'''$, der Querdurchmesser $2^{9}/_{10}'''$. — Als Ursache der stärkeren Verdunstung des rechten Auges vermuthete ich anfangs, dass die rechte Wagschaale um die Länge des Wagebalkens näher nach dem Ofen hin stand; doch die frühzeitig veränderte Stellung des Tisches änderte hierin nichts.

31. Versuch. Erforschung des Gewichtsverlustes bei abwechselnd verdeckter Pupille.

Das exstirpirte Auge eines Frosches wog 0,148 und seine Pupille war quer $1^{3}/_{10}'''$, senkrecht $^{7}/_{10}'''$.

1. Ich liess es 10 Min. lang unverdeckt auf der Wage liegen, die Hornhaut nach oben und die Pupille schwach schräg gegen das Fenster gerichtet, so dass sich dieses auf der Hornhaut abspiegelte. Nach Ablauf dieser 10 Min. war die Pupille quer $1^{2}/_{10}'''$, senkrecht $^{7}/_{10}'''$ und das Auge wog jetzt 0,145; also Verlust 3 Milligramme bei einer geringen Verengerung der Pupille.

2. Darauf verdeckte ich die Pupille mit schwarzem Papier, so dass nur die Mitte der Hornhaut belegt war und das Auge im Uebrigen dieselbe Stellung und Lage behielt. Nach abermals 10 Min.

war die Pupille quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $^8/_{10}'''$ und das Auge wog 0,143; also Verlust nur 2 Milligramme und dazu eine geringe Erweiterung der Pupille.

3. Sodann liess ich das Auge wieder 10 Min. lang mit freier Pupille auf der Wage; die Pupille war darauf quer $1^1/_{10}'''$, senkrecht $^7/_{10}'''$ und das Auge wog 0,135; also Verlust 8 Milligramme und eine etwas grössere Verengerung der Pupille, als bei 1.

4. Hierauf verdeckte ich die Pupille wieder und nach abermals 10 Minuten wog das Auge 0,133; Verlust also bloss 2 Milligramme, die Pupille aber war unverändert geblieben, quer $1^1/_{10}'''$, senkrecht $^7/_{10}'''$.

5. Dann wieder mit freier Pupille und nach 10 Min. war die Pupille quer $1'''$, senkrecht $^7/_{10}'''$ und das Auge wog 0,12; Verlust also 13 Milligramme.

6. Endlich wieder mit verdeckter Pupille und nach 10 Min. war die Pupille quer $^9/_{10}'''$, senkrecht $^6/_{10}'''$, das Auge wog 0,118 und der Verlust war also bloss 2 Milligramme, aber trotz der Verdeckung war die Pupille enger geworden.

Die Temperatur des Zimmers hatte bisher + 18° R. betragen. Die Hornhaut des Auges war jetzt sehr welk geworden, und ich beendigte daher diesen, auch von sachkundigen Männern als richtig constatirten Versuch.

32. Versuch. Wiederholung des vorigen Versuchs.

Ich machte hierauf denselben Versuch zur grösseren Sicherheit abermals, erhielt aber diesmal nicht so entsprechende Resultate, so dass ich die Wägeversuche ganz einstellte.

Die Pupille maass vor dem Ausschneiden quer $1^8/_{10}'''$, senkrecht $1'''$; nach dem Ausschneiden quer $1^3/_{10}'''$, senkrecht $^7/_{10}'''$. Das Auge wog 0,135.

1) Nach 10 Min., mit freier Pupille, wog das Auge 0,13; also Verlust 5 Milligramme, und die Pupille quer $1^2/_{10}'''$, senkr. $^8/_{10}'''$, demnach wenigstens um etwas verändert.

2) Nach 10 Min., mit verdeckter Pupille, wog das Auge 0,125; also Verlust wiederum 5 Milligramme, und die Pupille war quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $^9/_{10}'''$, demnach um etwas erweitert.

3) Nach 10 Min., mit freier Pupille, wog das Auge 0,120; also Verlust abermals 5 Milligramme und die Pupille maass quer $1^1/_{10}'''$ und senkrecht $^8/_{10}'''$, demnach um etwas verengert.

4) Nach 10 Min., mit verdeckter Pupille (zur Verdeckung der Pupille nahm ich jetzt Oelpapier), wog das Auge 0,113; also jetzt ein Verlust von 7 Milligrammen und die Pupille ganz unverändert und vielleicht eben wegen des beträchtlichen Verlustes unverändert, quer $1^1/_{10}'''$, senkrecht $^8/_{10}'''$.

5) Nach 10 Min., mit freier Pupille, wog das Auge 0,111; also Verlust blos 2 Milligramme und die Pupille war jetzt quer $1'''$, senkrecht $^7/_{10}'''$, demnach deutlich etwas verengert.

33. Versuch. Anwendung der Elektricität am exstirpirten Froschauge.

Die Pupille maass vor der Exstirpation	quer $1^1/_{10}'''$,	senkr. $^7/_{10}'''$.
Nach der Exstirpation	„ $1^1/_{10}'''$,	„ $^6/_{10}'''$.
Nach der Einwirkung der Elektricität von 1 Min.	„ $1^4/_{10}'''$,	„ $^8/_{10}'''$.
Nach der Einwirkung der Elektricität von 2 Min.	„ $1^5/_{10}'''$,	„ $1^1/_{10}'''$.
Nach der Einwirkung der Elektricität von 2 Min.	„ $1^6/_{10}'''$,	„ $1^1/_{10}'''$.
Nach der Einwirkung der verstärkten Elektricität von 1 Min. . . .	„ $1^6/_{10}'''$,	„ $1^3/_{10}'''$.

Eine stärkere Wirkung konnte ich nicht erzielen. Mit Nachlass der Elektricität liess auch die Erweiterung wieder nach. Die Bewegungen waren allmählige, erfolgten jedoch ziemlich schnell. Ich setzte die Drähte einander gegenüber am Ciliarrande an. Sofort entstehende Verengerung konnte ich durch die Elektricität nicht erzielen. Die mit dem Nachlass der elektrischen Wirkung eintretende Verengerung war stets eine spontane. Die erweiternde Wirkung liess sich auch partiell ausüben. — Bei fortgesetzter Einwirkung der verstärkten Elektricität erweiterte sich die Pupille nicht mehr, sondern verengte sich quer auf $1^5/_{10}'''$, senkrecht auf $1'''$.

34. Versuch. Beobachtung der Pupille beim Aufweichen eingetrockneter Augen.

Ich hatte zwei vertrocknete Froschaugen, welche 24 Stunden alt waren. Das linke Auge war in ruhiger Lage vertrocknet und seine sehr verengte Pupille maass quer $^5/_{10}$‴, senkrecht $^4/_{10}$‴; das rechte Auge war mit weiter Pupille, deren Erweiterung durch Umstülpen und Schütteln des Auges entstanden war, vertrocknet und diese Pupille maass quer 1‴, senkrecht $^8/_{10}$‴. Ich tröpfelte nun Wasser auf und die rechte Pupille erweiterte sich auf $1^2/_{10}$‴ quer und $1^1/_{10}$‴ senkrecht, die linke auf $^9/_{10}$‴, senkrecht $^7/_{10}$‴. Diese Erweiterungen traten sehr schnell ein und längst ehe noch die Augen in bemerkbarem Grade erweicht waren. Mithin lebte der Dilatator noch. Der auf solch' eine Pupille aufgetragene Tropfen wirkt vergrössernd und verursacht Täuschungen, selbst wohl in der Art, dass man glaubt, die Pupille habe sich unmittelbar mit oder nach dem Auftragen des Tropfens springend erweitert. Diese Täuschung hielt ich fern, obgleich ich jedoch auch solche momentane Erweiterung gesehen habe, dass ich es unbestimmt lassen musste, ob sie momentan entstanden war, oder ob mir der vergrössernde Tropfen die etwa vorher nicht genau erkannte Erweiterung nur plötzlich deutlicher gemacht habe. Gewiss aber ist, dass der Dilatator im vertrockneten Auge noch längere Zeit leben und seine Thätigkeit ziemlich schnell noch zeigen kann.

Beide Augen hielt ich fortwährend feucht und sie wurden sehr weich, ohne sehr aufzuquellen und ohne ihre durch's Eintrocknen entstandene Form zu verändern. Nach 3 Stunden war die linke Pupille quer 1‴ und senkrecht $^8/_{10}$‴, und die rechte quer $1^3/_{10}$‴, senkrecht $1^2/_{10}$‴, wie es auch an beiden Augen schon seit zwei Stunden der Fall gewesen war. Ich liess beide Augen wieder eintrocknen und nach 20 Stunden war die linke Pupille quer $^7/_{10}$‴, senkrecht $^5/_{10}$‴, die rechte Pupille quer 1‴, senkrecht $^8/_{10}$‴.

Am 3. Tage befeuchtete ich wieder beide Augen und die linke Pupille, die durch eine weissliche Masse versperrt war, erweiterte sich, indem sich diese weissliche Masse an dem einen Rande löste und zurückzog, auf $^9/_{10}$‴ quer und $^7/_{10}$‴ senkrecht, die rechte Pupille auf $1^1/_{10}$‴ quer und 1‴ senkrecht. Auch diese Erweite-

rungen erfolgten schnell und in 5 bis 15 Min. waren sie vollbracht. Die vertrockneten Augen quollen hierbei nicht auf, sondern wurden nur weich. Der Sphincter Iridis war an beiden Augen noch deutlich.

Am 4. Tage waren die Augen so verwelkt, dass die Pupille unkenntlich war. Ich befeuchtete sie und fand dann die rechte Pupille, wie gestern, quer $1^1/_{10}'''$, senkrecht $1'''$, und die linke Pupille quer $^8/_{10}'''$, senkrecht $^7/_{10}'''$. Durch eine 4 Stunden lang fortgesetzte Befeuchtung trat darauf keine Veränderung der Pupillen ein und die Irismuskeln waren also innerhalb der letzten 24 Stunden abgestorben. Die Sphincteren waren noch deutlich, aber missfarbiger, als gestern. Durch Dehnung des Bulbus liessen sich zwar die Pupillen noch weiten, kehrten aber mit Nachlass der Dehnung zu ihrer früheren Grösse zurück. Die so sehr täuschend vergrössernde Wirkung des Tropfens fand jetzt nicht in dem Maasse wie anfangs statt.

35. Versuch. Beobachtung der Pupille an Karpfenaugen.

An zwei frisch ausgeschnittenen Karpfenaugen maass die rechte Pupille quer $2^8/_{10}'''$, senkrecht $2^6/_{10}'''$, die linke quer $2^7/_{10}'''$, senkr. $2^5/_{10}'''$. Auf das rechte Auge trug ich Extr. Belladonnae in dicker Solution auf und auf das linke Auge eine concentrirte Lösung von $^1/_2$ Gr. Emetin.

Beide Augen lagen im Hellen vor dem Fenster, und als sich nach $^3/_4$ Stunden keine Wirkung zeigte, machte ich das Zimmer durch Schliessung der Fensterladen sehr dunkel; indess auch jetzt zeigte sich keine Spur von der pupillenerweiternden Wirkung beider Mittel. Nach 3 Stunden hatte sich die rechte Pupille auf $2^8/_{10}'''$ quer und $2^3/_{10}'''$ senkrecht und die linke Pupille auf $2^6/_{10}'''$ quer und $2^3/_{10}'''$ senkrecht verkleinert. Beide Augen waren bis dahin mit den Solutionen befeuchtet worden; sie zeigten jetzt beide eine zunehmende Verwelkung, und nachdem sie, jedes in seiner Solution, vertrocknet waren, maass die rechte Pupille quer $2^6/_{10}'''$, senkrecht $2^3/_{10}'''$ und die linke Pupille war ebenso weit und hatte sich also seit der letzten Messung nicht verändert.

36. Versuch. Wiederholung des vorigen Versuchs.

An zwei anderen Karpfenaugen mühte ich mich ebenfalls vergeblich ab, ein Resultat zu erzielen. Die Pupillen liessen sich durch sanften Druck auf die Hornhautmitte um $^1/_{10}'''$ zwar verengern und erweiterten sich auch sogar um $^2/_{10}'''$ durch Druck von hinten, ausgeübt mittelst Umstülpung des Auges, das sich dann auf die Hornhaut lagerte. Indess weiter liess sich fast nichts herausbringen. Die Belladonna blieb an dem einen Auge ohne alle Wirkung. An dem anderen Auge

konnte ich durch den Wechsel des Lichts keine Veränderung hervorbringen und die geringen Veränderungen, welche zuweilen entstanden, musste ich einem die Pupille erweiternden oder verengernden zufälligen Drucke zuschreiben, für welchen sich das weiche Auge ziemlich empfänglich zeigte. Endlich erweiterte sich diese Pupille durch das Auftragen einer Belladonnaauflösung von $2^1/_{10}$‴ auf $2^3/_{10}$‴ senkr., doch liess sich die Erweiterung nicht höher steigern und ich wage sie selbst kaum der Belladonna sicher zuzuschreiben. — Ebenso fruchtlos fiel in noch anderen Versuchen an Karpfenaugen die Anwendung der Belladonna, des Emetin und des Nicotin aus.

37. Versuch. Luftdichte Absperrung von Froschaugen in Gläsern mit und ohne Verdunklung behufs der Untersuchung der Pupille und des Verwelkens des Auges und seiner etwaigen Kohlensäureausscheidung.

Ich exstirpirte 2 Froschaugen, legte beide, nebst etwas befeuchtetem blauen Lackmuspapier, wohl verschlossen in je ein Glas und stellte das rechte in's Helle, das linke dagegen beschattete ich durch Umhüllung. Beide Augen standen auf dem inneren Fensterfutter, auf welchem das Thermometer + 14° R. zeigte. Ich wollte hiermit versuchen, ob bei der Verdunstung des Auges Kohlensäure ausgeschieden werde, was jedoch der Versuch nicht ergab. — In Bezug auf die Pupillen beobachtete ich hierbei Folgendes:

A. Das rechte Auge (im Hellen).

Die Pupille maass vor d. Ausschneiden quer $^9/_{10}$‴, senkr. $^6/_{10}$‴.
Nach dem Ausschneiden . . . . . „ 1‴, „ $^6/_{10}$‴.
In Folge der Berührung bei dem letzten Messen . . . . . „ $1^2/_{10}$‴, „ $^7/_{10}$‴.

(Diese Berührung durch Anstossen mit der Cirkelspitze veranlasste sofort eine Erweiterung der Pupille und wirkte durch Erschütterung des Augeninhaltes, der, dadurch in wellenförmige Bewegung gesetzt, gegen die Pupille andrängte).

Von 1 U. 15 M. bis 5 U. 22 M. hatte das Auge nebst etwas befeuchtetem Lackmuspapier, im Hellen, in einem verschlossenen Glase gestanden und die Pupille maass dann quer $1^3/_{10}$‴, senkr. $^9/_{10}$‴. Also war die Pupille weiter geworden, jedoch war sie etwas enger als die Pupille des linken Auges (B). Aber dies Auge A, so frisch es auch noch aussah, war schlaffer, als das beschattet

gewesene Auge; die Sclerotica zeigte leichte Fältchen und auch durch's Gefühl konnte man sich überzeugen, dass dies Auge leerer geworden war.

B. Das linke Auge (beschattet).

Vor dem Ausschneiden (jedoch nach dem Ausschneiden des rechten Auges) maass die linke Pupille quer $1^2/_{10}'''$, senkr. $^8/_{10}'''$, nach dem Ausschneiden quer $1^1/_{10}'''$, senkr. $^7/_{10}'''$.

Von 1 U. 25 M. bis 5 U. 30 M. hatte das Auge nebst etwas befeuchtetem Lackmuspapier in einem Glase beschattet gestanden und die Pupille maass quer $1^3/_{10}'''$, senkrecht $1'''$.

Dies Auge war nun viel praller, als das Auge A. Doch im Verhältniss zu seiner grösseren Prallheit war die Pupille nur um $^1/_{10}'''$ in senkrechter Richtung weiter geworden, als die Pupille des anderen Auges. Beide Pupillen aber waren weiter geworden, weil sie in der Ausdünstung beschränkt waren und wahrscheinlich von der Feuchtigkeit des Lackmuspapiers noch aufgenommen hatten.

38. Versuch. Wiederholung des vorigen Versuchs in Verbindung mit der Untersuchung durch die Wage und durch den Thermometer.

Am 19. März (1855) exstirpirte ich um 1 U. 45 M. das rechte Auge, dessen Pupille vorher, ebenso wie die des linken Auges, quer $1^4/_{10}'''$, senkr. $^8/_{10}'''$ maass.

Nach der Exstirpation des rechten Auges maass dessen Pupille quer $1^2/_{10}'''$, senkr. $^6/_{10}'''$ und die linke Pupille maass jetzt quer $1^4/_{10}'''$, senkr. $1'''$; doch nach der Exstirpation des linken Auges maass die linke Pupille quer $1^2/_{10}'''$, senkr. $^7/_{10}'''$.

Das rechte Auge wog 0,135 und war das schwerere, ohne dass dies etwa fahrlässig durch anhängende Muskelreste bedingt gewesen wäre, und das linke Auge wog 0,130.

Nach diesen Vorarbeiten war es 2 U. 10 M. geworden und ich setzte nun das rechte Auge in ein Glas, in welchem es auf schwarzem Glanzpapier lag, legte daneben trockenes Lackmuspapier, verstopfte es mit Kork, durch welchen ein Thermometer ging und setzte es an das geschlossene Fenster in Schatten, umhüllt mit schwarzem Papier; das linke Auge setzte ich in ein gleich zubereitetes Glas dicht daneben, so dass die Tageshelle auf die Pupille

fallen konnte; ersteres stand der Wand näher. Die Temperatur der Luft in der Nähe der Gläser betrug + 12° R. Nach 3 Stunden fand ich Folgendes:

A. Das rechte Auge, — vorher schwer 0,135 und seine Pupille quer $1^2/_{10}'''$, senkr. $^6/_{10}'''$, — zeigte, nach 3stündiger Beschattung, an seinem Thermometer ein Sinken des Quecksilbers um 12 Raumtheile, seine Pupille war unverändert geblieben und sein Gewicht betrug 0,120; es war leichter und auch relativ leichter als das linke Auge geworden.

B. Das linke Auge, — vorher schwer 0,130 und seine Pupille quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $^7/_{10}'''$ — zeigte, nach 3stündigem Stehen in der Tageshelle, an seinem Thermometer ein Sinken des Quecksilbers um 4 Raumtheile; seine Pupille maass quer $1^2/_{10}'''$, senkr. $^9/_{10}'''$, und sie war also um $^2/_{10}'''$ weiter geworden, als vorher und weiter als die des verdunkelten Auges; sein Gewicht endlich betrug 0,120 und es hatte, da es vorher leichter als das rechte Auge war, weniger als dieses durch Verdunstung verloren. Das blaue Lackmuspapier war durch beide Augen nicht verändert worden.

Es war also das verdunkelt gewesene Auge trotz der Dunkelheit in seiner Pupille unverändert geblieben und hatte trotz der Dunkelheit und geringeren Temperatur mehr verloren, und es hatte das linke Auge trotz der Helligkeit und der höheren Temperatur, die es umgab, weniger verloren, und seine Pupille war weiter geworden. — Um den Widerspruch der letzteren Thatsache zu beseitigen, müsste man entweder diesen Versuch oder die bisher bestehenden Ansichten als unrichtig betrachten. Die Pupille des linken, im Hellen gestandenen Auges war also weiter geworden, — und ich kann keine andere Ursache hiervon angeben, als die, dass das linke Auge zuletzt ausgeschnitten worden war, es sei denn dass das Auge beim Hineinlegen in das Glas eine kleine Erschütterung ohne mein Wissen erlitten hätte. Es lehrt indess dieser Versuch, dass bei Ausschliessung des Luftzugs und bei luftdichter Absperrung die Verdunstung langsam von Statten geht und dass überhaupt bei langsamer Verdunstung die physikalischen Veränderungen im Auge nicht in solcher Stärke eintreten, durch welche die noch lebendige Thätigkeit der Irismuskeln genügend zur Aeusserung veranlasst werden könnte.

39. Versuch. Veränderung der Pupille durch Licht und Schatten.

Die beiden Augen des vorigen Versuches stellte ich darauf bei Seite, jedes in seinem Glase, aber beide Gläser offen und das Glas des rechten Auges mit schwarzem Papier umhüllt. Es war Abend, und das Glas mit dem linken Auge war dem dürftigen Schein ausgesetzt, den die Lampe in die Ferne warf.

Nach $3^1/_2$ St. fand ich die rechte Pupille (vorher quer $1^2/_{10}'''$, senkr. $^6/_{10}'''$) quer $1^1/_{10}'''$, senkr. $^8/_{10}'''$, also bei der Beschattung quer um $^1/_{10}'''$ verengert, senkr. um $^2/_{10}'''$ erweitert, und ich fand dies rechte Auge noch etwas voller. Das linke Auge fand ich dagegen weniger voll und seine Pupille (vorher quer $1^2/_{10}'''$, senkr. $^9/_{10}'''$), war jetzt quer $1'''$, senkr. $^7/_{10}'''$ und sie war also in jeder Hinsicht enger geworden. Ich liess nun beide Augen, ohne Gläser, frei in der Nähe der Lampe stehen, so dass sie der von dieser ausstrahlenden Wärme, aber direct nicht dem Lichte, und ausserdem auch der momentan starken Ausdünstung meines Körpers ausgesetzt waren. 1 M. hierauf waren beide Pupillen schon enger und nach 5 M. war die rechte quer $^9/_{10}'''$, senkr. $^4/_{10}'''$ und dies rechte Auge war sichtlich mehr collabirt; die linke Pupille war jetzt quer $1'''$, senkr. $^6/_{10}'''$ und dies linke Auge war in dieser kurzen Zeit ebenfalls sichtlich, jedoch weniger als das andere collabirt, es war also das rechte Auge plötzlich welker und seine Pupille mehr enge geworden. Dies Räthsel klärte sich dadurch auf, dass ich unabsichtlich das rechte Auge mit seiner Pupille gerade gegen das Licht hin gerichtet, das linke aber mit seiner Pupille vom Lichte abgewandt hatte.

Ich setzte nun auch das linke Auge in ähnlicher Weise mit seiner Pupille dem Lichte aus und sehr bald verengte sich diese senkrecht auf $^4/_{10}'''$, blieb aber quer auf $1'''$ stehen, weil in dieser Richtung der Bulbus an seiner vordern Fläche so sehr eingesunken war, dass die Irisbewegung hier sichtlich erschwert sein musste.

Dieser Versuch macht es sehr anschaulich, wie durch die Hornhautmitte hindurch die Verdunstung erregenden Ursachen stärker und besser einwirken und also mit der Verkleinerung des Auges, welche sie erzeugen, die Pupille verengern.

40. Versuch. Erfolglose Einwirkung des Lichtes und Schattens auf die Pupille eines Froschauges.

	quer	senkr.
Die Pupille maass vor dem Ausschneiden des Auges	$1^4/_{10}'''$,	$^9/_{10}'''$.
Nach der Exstirpation, um 2 U. 41 M.	$1^2/_{10}'''$,	$^6/_{10}'''$.
In's Helle gesetzt, so dass sich die Fenster in der Mitte der Hornhaut abspiegelten, bei + 15° R.; um 2 U. 48 M.	$1^2/_{10}'''$,	$^6/_{10}'''$.
Um 2 U. 55 M.	$1^2/_{10}'''$,	$^6/_{10}'''$.
Um 3 U.	$1^2/_{10}'''$,	$^6/_{10}'''$.
Um 3 U. 6 M.	$1^2/_{10}'''$,	$^6/_{10}'''$.
Von 3 U. 6 M. bis 3 U. 11 M. beschattet durch die vorgehaltene warme Hand (die also eine grössere Verdunstung vermittelte)	$1^1/_{10}'''$,	$^5/_{10}'''$.
Bis 3 U. 16 M. das Auge wieder frei	$1^1/_{10}'''$,	$^5/_{10}'''$.
Bis 3 U. 21 M. die Hand vorgehalten	$1^1/_{10}'''$,	$^5/_{10}'''$.
(Ich erinnere, weil mir hier solche Versuchung begegnete, daran, dass man die beschattete Pupille für grösser, die Pupille bei glänzend beleuchteter Hornhaut für kleiner hält.)		
Bis 3 U. 26 M. das Auge frei	$1^1/_{10}'''$,	$^5/_{10}'''$.
Bis 3 U. 32 M. mit der Mütze beschattet . . .	$1^1/_{10}'''$,	$^5/_{10}'''$.
Bis 5 U. 18 M. das Auge frei	$1^1/_{10}'''$,	$^5/_{10}'''$.
(Die Iris war jetzt grünlich entfärbt.)		
Bis Abends $8^1/_2$ U., das Auge frei (u. jetzt vertrocknet)	$1'''$,	$^6/_{10}'''$.

41. Versuch. Untersuchung der Pupille bei der Befeuchtung von eingetrockneten Augen des Frosches. (Von den drei Augen waren die Augen B und C von einem Thiere entnommen.)

	quer	senkr.
Das Auge A, stets freiliegend. Die Pupille war um $5^1/_2$ U.	$1^1/_{10}'''$,	$^5/_{10}'''$.
Um $8^1/_2$	$1'''$,	$^6/_{10}'''$.
Am andern Morgen, um $9^1/_4$ U., also nach $14^3/_4$ St. (seit der Exstirpation 17 St.)	$^9/_{10}'''$,	$^5/_{10}'''$.

Alle drei Augen waren jetzt gleich sehr vertrocknet, bei A war jedoch die Linse am grössten geblieben, und weil sie sich weniger verkleinert hatte, sondern mehr gegen die Iris und in die Pupille

hervorragte, so hatte sich die Iris auch weniger contrahirt und die Pupille war also weniger eng geworden. Um $9^1/_2$ U. Morgens befeuchtete ich die 3 Augen mit Wasser und liess B auch fernerhin bedeckt, die optische Täuschung an der Pupille beim Befeuchten mit Wasser war jetzt überraschend. Nachdem ich jedoch das Wasser mit Löschpapier von der Hornhaut wieder beseitigt hatte, fand ich die Pupille des Auges A um 9 U. 35 M. unverändert quer $^9/_{10}'''$, senkr. $^5/_{10}'''$.

Ich tröpfelte abermals Wasser auf. Um 10 U. 15 M. war die Pupille . . „ $1'''$, „ $^6/_{10}'''$.

Um 1 U. 45 M. war die Pupille . „ $1^3/_{10}'''$, „ $^7/_{10}'''$. (Der Sphincter fing an sich etwas zu zerfasern.)

Ich liess das Auge von jetzt an mit dem anhängenden Reste von Feuchtigkeit wieder eintrocknen.

	quer	senkr.
Das Auge B, stets beschattet durch Bedeckung mit einer Kapsel von schwarzem Papier. Die Pupille war um $5^1/_2$ U.	$1^3/_{10}'''$,	$1'''$.
Um $8^1/_2$ U.	$^9/_{10}'''$,	$^5/_{10}'''$.
(Dies Auge war um diese Zeit unter diesen 3 Augen noch am vollsten.)		
Am andern Morgen, um $9^1/_4$ U., also nach $14^3/_4$ St. (seit der Exstirpation $18^3/_4$ St.)	$^7/_{10}'''$,	$^4/_{10}'''$.
Um $9^1/_2$ U. Morgens tröpfelte ich Wasser auf, die Pupille schien darauf wohl um das Dreifache vergrössert; als ich jedoch das Wasser beseitigt hatte, um 9 U. 45 M., fand ich die Pupille	$^7/_{10}'''$,	$^5/_{10}'''$.
Um 10 U. 10 M.	$^8/_{10}'''$,	$^6/_{10}'''$.

Die Augen rollten sich jetzt von beiden Seiten zusammen und das Messen wurde dadurch erschwert; machte ich das Auge quer mehr platt, so dehnte sich die Pupille mehr quer und verkürzte sich entsprechend senkrecht. Ich sperrte daher bei A, B und C die sich zusammenrollende Sclerotica nur so weit auseinander, als für den Cirkel und zum Sehen nöthig war.

Die Augen wurden etwas befeuchtet und lagen in dem Reste des abfliessenden Wassers.

Um 1 U. 45 M. maass die Pupille . . quer $^9/_{10}'''$, senkr. $^7/_{10}'''$.

Ich liess das Auge von jetzt an mit dem anhängenden Reste von Flüssigkeit wieder eintrocknen.

	quer	senkr.
Das Auge C, stets freiliegend. — (Alle 3 Augen lagen auf demselben Papier, nahe neben einander, im Durchschnitt bei + 14° R.) Um $5\frac{1}{2}$ U. war die Pupille	$1\frac{3}{10}'''$,	$\frac{9}{10}'''$.
Um $8\frac{1}{2}$ U.	$\frac{7}{10}'''$,	$\frac{4}{10}'''$.
Am andern Morgen, um $9\frac{1}{4}$ U., also nach $14\frac{3}{4}$ St. (seit der Exstirpation $18\frac{3}{4}$ St.)	$\frac{5}{10}'''$,	$\frac{2}{10}'''$.
Um $9\frac{1}{2}$ U. Morgens tröpfelte ich Wasser auf und fand um 9 U. 40 M.	$\frac{5}{10}'''$,	$\frac{3}{10}'''$.
Die Iris der 3 Augen hatte noch eine ziemlich gute Farbenzeichnung und der Sphincter von A und B war noch sehr deutlich, der Sphincter des beschattet gewesenen Auges glänzte sogar noch etwas goldgelb. Um 10 U. 5 M. war die Pupille . .	$\frac{8}{10}'''$,	$\frac{4}{10}'''$.
Um 1 U. 45 M. war sie.	$\frac{8}{10}'''$,	$\frac{5}{10}'''$.

Ich liess das Auge von jetzt an mit dem anhängenden Reste von Flüssigkeit wieder eintrocknen. Alle 3 Augen waren nur erweicht, aber nicht aufgequollen. Der Sphincter von B und C war bleicher geworden. Die Pupille von B war durch den längern Gehalt des Auges an einer grösseren Menge flüssigen Inhaltes weiter geblieben und auch jetzt wieder weiter geworden, als die Pupille des demselben Thiere angehörenden Auges C, weil durch die Bedeckung des Auges die Ausdünstung beschränkt und verzögert worden war.

42. Versuch. Fortsetzung derselben Untersuchung mit denselben Augen.

Abends 7 U. waren die Augen wieder eingetrocknet. Das Auge A hatte dabei seine Form am schönsten behalten; die beiden andern waren sehr zusammengerollt, die Hornhäute aber waren sämmtlich sehr glänzend und die Pupillen erschienen sehr schwarz.

Die Pupille von A maass quer $1\frac{4}{10}'''$, senkr. $\frac{8}{10}'''$.
„ „ „ B „ „ $1\frac{1}{10}'''$, „ $\frac{8}{10}'''$.
„ „ „ C „ „ $\frac{9}{10}'''$, „ $\frac{5}{10}'''$.

mithin hatten sich sämmtliche Pupillen nachträglich noch etwas erweitert.

Ich befeuchtete die Augen jetzt abermals; das Auge A war schüsselartig eingetrocknet, die Augen B und C waren bohnenartig zusammengerollt, beide gleich sehr, doch war das bedeckt gewesene Auge etwas weniger dürr.

Um 10 U. Abends maass die Pupille vom Auge A quer $1^5/_{10}'''$, senkr. $^9/_{10}'''$. Diese Erweiterung war durch die umfangreiche, in die Pupille sehr hineinragende und durch das zugesetzte Wasser mehr ausgedehnte Kapsel entstanden und verkleinerte sich momentan und vorübergehend etwas durch das Zurückdrängen der Linse.

Die Pupille vom Auge B war quer noch $1^1/_{10}'''$, wie vorher, und senkrecht unmessbar; dies Auge, weniger dürr als das Auge C, hatte sich durch das zugesetzte Wasser bei abgesperrtem Lichte allzusehr erweicht und auch seine Iris war also todt.

Die Pupille vom Auge C maass quer $^8/_{10}'''$, senkr. $^4/_{10}'''$ und dessen Iris sah noch verhältnissmässig gut aus. Da sich nun an diesem Auge trotz der Befeuchtung die Pupille verengerte, so musste der Sphincter noch thätig sein und er musste sich contrahirt haben, als sich die Iris in Folge der Befeuchtung gelöst hatte. Alle drei Augen lagen bei dieser letzten Befeuchtung in einiger Entfernung vom Lichte, so dass sie dieses nur gemässigt traf, und es wurde das Auge B nur beim Befeuchten und Messen aufgedeckt.

43. Versuch. Beobachtung der Pupillen an einem todten Kaninchen.

	quer	senkr.
An einem so eben in Folge von Emetin gestorbenen Kaninchen fand ich (am 17. März) am rechten, nach oben und offen gelegenen Auge, an welchem Extr. Nicotianae angewandt war, die Pupille um 4 U. 12 M.	$1^2/_{10}'''$,	$1^5/_{10}'''$.
Ich drehte das Thier um, so dass dieses rechte Auge nach unten lag, und nach 8 M., um 4 U. 20 M., maass die rechte Pupille	$1^5/_{10}'''$,	$1^8/_{10}'''$.
Ich drehte das Thier abermals um, so dass dies rechte Auge nach oben lag und um 4 U. 30 M. maass die Pupille	$1^5/_{10}'''$,	$1^8/_{10}'''$.
Abermals umgedreht, so dass dieses rechte Auge nach unten lag und um 5 U. 20 M. maass die Pupille	$3'''$,	$3^3/_{10}'''$.

	quer	senkr.
Am linken Auge, an welchem im Leben Coniin angewandt war, fand ich hingegen, als es nach unten lag, um 4 U. 12 M., die Pupille	$1^4/_{10}'''$,	$1^7/_{10}'''$.
Nach dem Umdrehen, so dass das linke Auge nach oben gerichtet war, um 4 U. 20 M.	$1^7/_{10}'''$,	$1^9/_{10}'''$.
Abermals umgedreht, so dass das linke Auge nach unten lag, um 4 U. 30 M.	$2'''$,	$2^3/_{10}'''$.
Abermals umgedreht, so dass dies linke Auge nach oben lag, um 5 Uhr 20 M.	$3'''$,	$3^3/_{10}'''$.

Mithin waren beide Augen endlich zur gleichen Zeit gleich weit, aber an dem Auge, an welchem Extr. Nicotianae angewandt war, hatte sich die Thätigkeit des Sphincter auch im Tode etwas länger und stärker erhalten, ähnlich wie es im Leben der Fall gewesen war. Im Leben war nämlich am 8. März am rechten Auge 1 Gr. Extr. Nicotianae in 1 Qu. Wasser angewandt worden und eine Stunde vor dem Tode, als ich diesen weder ahnte, noch vermuthete, fand ich diese rechte Pupille lebhaft beweglich, wie es an weissen Kaninchen der Fall zu sein pflegt, und sie verengte sich beim Messen sehr, quer $1^3/_{10}'''$, senkr. $1^6/_{10}'''$, also etwa so weit, als sie unmittelbar nach dem Sterben war. Am linken Auge hingegen war am 9. März 1 Tropfen Coniin aufgetragen worden, und eine Stunde vor dem unvermutheten Tode fand ich die linke Pupille quer $1^6/_{10}'''$, senkr. $2^2/_{10}'''$. Am Tage vor dem Tode und während der ganzen Beobachtung hatte ich ein ähnliches Verhältniss gefunden, nämlich: die Pupille des rechten mit 1 Gr. Extr. Nicot. behandelten Auges enger und beweglicher, so dass sie sich beim Messen leichter und mehr verengte, dagegen die Pupille des mit 1 Tropfen Coniin behandelten Auges mehr starr, minder lebhaft beweglich, im Ganzen mehr eng, als die eines gesunden Auges, aber beim Messen stets etwas weiter, als die Pupille jenes anderen Auges, und am Tage vor dem Tode fand ich die rechte Pupille des Nicotiana-Auges quer $1^3/_{10}'''$, senkrecht $1^7/_{10}'''$, die linke Pupille des mit Coniin behandelten Auges quer $1^3/_{10}'''$, senkr. $2'''$. An dem Coniin-Auge war also der Sphincter bis zu einem gewissen Grade gelähmt und gleichzeitg von Krampf ergriffen. — Mit dem Eintritt des Todes hatten sich beide Pupillen noch mehr verengt. In Folge der Bewegung aber beim

Umdrehen der Leiche wurde durch Erschütterung des Augen-Inhaltes der Dilatator beider Augen, der bis dahin geruht hatte, wieder zur Thätigkeit angeregt und erzeugte nun an beiden Augen eine Erweiterung der Pupille.

44. Versuch. Fortsetzung der Beobachtung an denselben Augen nach 20 Stunden.

Bis dahin hatte das Thier die Nacht hindurch an einem wenig hellen Orte gelegen, die Lider beider Augen waren abgetragen und das linke Auge lag nach oben. Jetzt, nach 20 Stunden, fand ich die Pupille des nach oben gelegenen linken Coniin-Auges enger, quer $1^{6}/_{10}$‴, senkr. $1^{8}/_{10}$‴ und die des nach unten gelegenen rechten Nicotiana-Auges weiter, quer $2^{5}/_{10}$‴, senkr. $2^{7}/_{10}$‴. In der Welkheit beider Augen konnte ich keinen deutlichen, zuverlässigen Unterschied entdecken. Beide Iris liessen sich durch Druck auf die Hornhaut in Falten schieben. Aber es war an dem rechten, nach unten gelegenen Auge mit weiterer Pupille die Linse deutlich fühlbar mehr in die Pupille getreten und hatte durch kreisförmige Zurückdrängung der Iris nach ihrer Peripherie hin die Pupille erweitert; es war dies also die Folge der Lage gewesen, die es mit brachte, dass die Linse nach der Pupille hin und in diese hinein sich senkte. Die Ursache der Verengerung der Pupille des nach oben gelegen gewesenen linken Auges hingegen lag darin, dass hier die Linse, wie es auch der Augenschein lehrte, nach der Tiefe des Auges hin zurückgesunken war und dass sich daher die Iris von allen Seiten her vorgeschoben hatte. — Beide Augen sahen noch sehr frisch aus und waren mässig welk; das Auge mit weiterer Pupille war aber im Bereich dieser Pupille durch Vordrängung der Linse voller. Die Temperatur an der Stelle, wo das Thier lag, betrug, während des Nachmittags beobachtet, + 8° R.

Um 2 Uhr des 18. März drehte ich die Leiche um, so dass jetzt das rechte Auge mit weiterer Pupille nach oben zu liegen kam. Abermals nach 24 Stunden fand ich nun die Pupille dieses rechten Auges quer $2^{5}/_{10}$‴, senkr. $2^{7}/_{10}$‴, und also unverändert, obgleich die schlaff gewordene Hornhaut eingesunken, der Raum im Bereich der Pupille leerer geworden war und man ihm deutlich ansah, dass sein ganzer Inhalt und alle Theile des Auges gegen den Grund des-

selben zurückgesunken waren. Aber dessenungeachtet hatte sich die Pupille nicht mehr verengert, entweder weil endlich jetzt die Iris wirklich nicht mehr lebte, oder weil sie jetzt so angeklebt war, dass kein mechanisches Zusammenschieben derselben mit Verengerung der Pupille mehr stattfinden konnte, welches letzteres die Untersuchung nicht zeigte. Das linke, seit 24 St. nach unten gelegene Auge hatte seine Pupille ebenfalls nicht verändert und sie maass auch jetzt noch quer $1^{6}/_{10}$‴, senkr. $1^{8}/_{10}$‴, obgleich die Hornhaut weniger welk, nicht eingesunken und die Linse fühlbar gegen die Iris hingedrängt war. Man sah diesem nach unten gelegen gewesenem Auge an, dass es noch voller und frischer als das andere war und dass sich aller Inhalt und alle Theile des Auges gegen die Hornhaut hingedrängt hatten. Aber dessenungeachtet hatte die Pupille sich nicht erweitert, weil also die Iris jetzt ganz todt war. Bei der Untersuchung fand ich sie nicht an der Kapsel angeklebt.

45. Versuch. Beobachtung der durch die Lage des todten Thiers entstehenden Pupillenveränderung.

Ich tödtete ein Kaninchen durch 2 Tropfen Nicotin, die ich in den Rachen schüttete. Die Pupille des rechten Auges, das an einer Atropin-Entzündung litt, war im Leben, wie im Sterben enger, die des linken guten Auges war im Leben, wie im Sterben relativ weiter, aber auch letztere und überhaupt beide Pupillen hatten sich in Folge der Nicotinvergiftung sehr verengt. Der Tod erfolgte sehr bald, um 3 Uhr, und ich legte das Thier sofort bei etwa + 12° R. in's Halbdunkle, die engere rechte Pupille nach unten, die andere nach oben. Nach 7 St. fand ich Abends die nach unten gelegen gewesene, rechte, engere Pupille, — welche vorher $^{1}/_{2}$‴ quer und 1‴ senkrecht maass, — etwas weiter, und zwar quer 1‴, senkr. $1^{8}/_{10}$‴. Dagegen fand ich die nach oben gelegen gewesene linke Pupille, — die vorher quer $1^{8}/_{10}$‴, senkr. $1^{9}/_{10}$‴ maass, — jetzt enger und zwar quer 1‴, senkr. $1^{4}/_{10}$‴. Dies linke, im Leben gesund gewesene Auge war jetzt natürlich viel frischer. — Ich drehte nun das Thier um, so dass die linke Pupille von jetzt an nach unten lag. Nach 10 St., am anderen Morgen um 8 Uhr, fand ich die linke Pupille weiter und zwar quer $1^{4}/_{10}$‴, senkr. $1^{6}/_{10}$‴, dagegen die jetzt nach oben gelegen gewesene rechte Pupille enger

und zwar quer $^{7}/_{10}$‴, senkr. $1^{1}/_{10}$‴. Ich drehte das Thier abermals um, so dass die rechte Pupille von jetzt an nach unten lag.

Schon gestern Abend fand ich am linken Auge ein milchiges Exsudat, das Product der Meibomschen Drüsen, längs des unteren Lidrandes, der an der Hornhaut schwach anklebte. Heute früh aber fand ich dies linke Auge ganz und gar in einer milchigen Flüssigkeit schwimmend. Da eine so grosse Menge in den Meibomschen Drüsen während des Lebens nicht vorhanden war, so musste dieses Secret nach dem Tode noch neu gebildet sein. — Die Augen hielt ich bei diesem Versuche nicht geschlossen, sondern liess sie durch einfache Zurückziehung der Lider offen stehen, was auch bisher jedesmal gelang.

Nach 6 Stunden fand ich an dem nach oben gelegenen guten linken Auge die Pupille in Folge der Lage verengert, nämlich quer $1^{2}/_{10}$‴, senkr. $1^{3}/_{10}$‴, und nach der Abtragung der Hornhaut fand ich die Iris auf der Linse sanft, aber doch so angeklebt, dass ihre Verschiebung etwas erschwert war; der Humor aqueus war übrigens noch reichlich vorhanden. An dem nach unten gelegenen rechten Auge fand ich die Pupille zwar weiter, als vorher, indess enger als am linken Auge, nämlich quer 1‴ und senkr. $1^{3}/_{10}$‴. Es hatte sich aber diese Pupille deshalb nicht in grösserem Maasse erweitert, weil dies, früher mit Atropin behandelt gewesene, Auge allzu welk geworden war und weil es unglücklicher Weise bei der letzten Umdrehung des Thiers eine solche Lage erlitten hatte, die das obere Lid einen Druck auf das Auge ausüben liess, und — Einwärtsdrücken verengert ja die Pupille. An diesem rechten, welkeren Auge war die Iris nicht angeklebt und viel weicher, so dass bei Abtragung der Hornhaut nicht vorsichtig genug verfahren werden konnte. Wenn die Iris in Folge einer gewissen Lage auch anklebt, so hebt sich doch dies bei jeder hierzu günstigen Veränderung der Lage wieder, so lange das Auge irgend noch feucht ist, so dass ein sonst noch wirkungsfähiger Muskel hierdurch in seiner Wirkung dann nicht verhindert wird.

46. Versuch. Anwendung von Emetin am exstirpirten Froschauge nach Entleerung des Humor aqueus.

Die Pupille maass vorher . . . . quer $1^{6}/_{10}$‴, senkr. $1^{4}/_{10}$‴.
Nach der Exstirpation u. Entleerung des
Humor aqueus . . . . . „ 1‴ „ $^{1}/_{2}$‴.

Nach 15 M. seit der Application des Emetin quer $1^2/_{10}'''$, senkr. $^8/_{10}'''$.
Nach 25 M. . . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $^9/_{10}'''$.
Nach 35 M. . . . . „ $1^4/_{10}'''$, „ $^9/_{10}'''$.
Als endlich das Auge vertrocknet war . „ $1^2/_{10}'''$, „ $1^1/_{10}'''$.

Die Ränder der fast runden Pupille waren an der Peripherie der beträchtlich durch die Pupille hervorragenden Linsenkapsel angeklebt.

47. Versuch: Ueber Pupillenerweiterung mittelst Emetin bei entleertem Humor aqueus.

Das Froschauge hatte eine sehr weite Pupille. Diese verengte sich nach dem sanften Fassen des Frosches, während er locker in ein Tuch eingehüllt war, auf $1'''$ quer und $^4/_{10}'''$ senkr.
Nach dem Ausschneiden, um 2 U. 15 M. quer $1^1/_{10}'''$, senkr. $^6/_{10}'''$.
Nach der Entleerung durch einen seitlichen Hornhautstich . . . . . „ $^9/_{10}'''$, „ $^5/_{10}'''$.
Die Entleerung musste ich durch den Druck mit der Staarnadel befördern; sie ward sehr vollkommen, aber, wie immer, nicht ganz vollständig; die Hornhaut wurde runzlig und platt. Bei dem seitlichen Druck mit der Nadel erweiterte sich die Pupille, auch liess sich diese platt und unregelmässig auseinander drücken.

Emetin aufgetragen, von 2 U. 40 M. an, bei + 15° R., im Hellen, und um 2 U. 53 M. war die Pupille . quer $1^1/_{10}'''$, senkr. $^7/_{10}'''$.
Um 3 U. 18 M. . . . . „ $1^2/_{10}'''$, „ $1'''$.
Um 3 U. 28 M. . . . . „ $1^4/_{10}'''$, „ $1^1/_{10}'''$.
Um 3 U. 45 M. . . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $1'''$.
Von jetzt an blieb das Auge im Reste der Emetinlösung liegen. Um $6^3/_4$ Uhr war es eingetrocknet, doch noch weich anzufühlen, die Linse peripherisch sternförmig getrübt, deren Centrum frei, und die Pupille war noch quer $1^3/_{10}'''$, senkr. $1'''$.

48. Versuch: Ueber Pupillenerweiterung durch Emetin bei abgetragener Hornhaut.

Die Pupille des (linken) Auges (des vorigen Frosches) war vor dem Ausschneiden des rechten Auges quer $1'''$, senkr. $^4/_{10}'''$.
Nach dem Ausschneiden d. rechten Auges „ $1^1/_{10}'''$, „ $^7/_{10}'''$.
Nach dem Ausschneiden des linken Auges „ $1'''$, „ $^7/_{10}'''$.
Nach dem Abtragen der Hornhaut . . „ $1^2/_{10}'''$. „ $^5/_{10}'''$.

Die Pupille fiel hierbei quer zusammen und wurde ein schmaler horizontaler Spalt; durch das Aufsetzen des Auges auf das Papier ging sie durch den Druck, den das Auge von hinten erlitt, zur angegebenen Weite auseinander, und die blossgelegte Irisfläche sank weit hinter den Rand der Sclerotica zurück.

Emetin aufgetragen, von 2 U. 47 M., um 3 U. quer $1^2/_{10}'''$, senkr. $^5/_{10}'''$.

Die Iris war jetzt schon missfarbig, der Sphincter ganz entfärbt, während beide zur selbigen Zeit beim Auge des vorigen Versuchs noch schön waren.

Um 3 U. 20 M. . . . . quer $1^2/_{10}'''$, senkr. $^5/_{10}'''$.
Um 3 U. 30 M. . . . . „ $1^2/_{10}'''$, „ $^5/_{10}'''$.
Um 3 U. 46 M. . . . . „ $1^2/_{10}'''$, „(fast)$^6/_{10}'''$.
Um 4 U. 15 M. . . . . „ $1^2/_{10}'''$, „ $^5/_{10}'''$.

Das Auge blieb im Reste der Emetinlösung stehen.

Um $6^3/_4$ U. war das Auge hart und mehr vertrocknet als das vorige, der Glaskörper getrübt, die Linse klar und die Pupille (durch die beim Vertrocknen erfolgte Zusammenschiebung?) quer $1^1/_{10}'''$, senkr. $^4/_{10}'''$.

49. Versuch. Anwendung von Coniin am exstirpirten Froschauge.

	quer	senkr.
Die Pupille maass nach dem Ausschneiden . .	$1^1/_{10}'''$,	$^8/_{10}'''$.
Um 5 U. 46 M. trug ich einen kleinen Tropfen Coniin auf's Auge.		
Um 5 U. 49 M. war die Pupille	$1^5/_{10}'''$,	$1^1/_{10}'''$.
Um 5 U. 52 M.	$1^6/_{10}'''$,	$1^1/_{10}'''$.
Um 5 U. 54 M.	$1^6/_{10}'''$,	$1^2/_{10}'''$.
Um 6 U. 4 M.	$1^6/_{10}'''$,	$1^3/_{10}'''$.
Um 6 U. 30 M.	$1^6/_{10}'''$,	$1^3/_{10}'''$.

Die Iris, und namentlich auch der Sphincter, erschien jetzt noch schön frisch, ganz anders wie nach der Anwendung der Belladonna. Die lähmende Einwirkung der Arzneistoffe ist demnach auch am ausgeschnittenen Auge noch möglich und hier ebenso natürlich, wie die Kraftäusserung der Muskeln eines solchen Auges.

Um 6 U. 40 M. war die Pupille . . quer $1^6/_{10}'''$, senkr. $1^2/_{10}'''$.

Ich erkläre die hier eingetretene geringe Verengerung aus dem bis jetzt entstandenen Verluste von Feuchtigkeit, was auch durch das Folgende bestätigt wird.

In Folge eines centralen Drucks auf die Hornhaut wurde die Pupille quer $1^6/_{10}'''$, senkr. $1^1/_{10}'''$. In Folge dieses Drucks klebte der Pupillarrand etwas an, und in Folge des Anstreifens an der Linsenkapsel zeigte der Sphincter eine kleine Beschädigung.

Um 9 Uhr war die Pupille . . . . quer $1^6/_{10}'''$, senkr. $1'''$.

Das Auge hatte von 7—9 Uhr in einiger Entfernung vom Lampenlichte in meiner Nähe gelegen. Die Pupille war etwas verzerrt, die Linse ragte stark in sie hinein und die Iris war ganz auf der Kapsel, indem sie nach hinten zurückgesunken war, angeklebt.

Dieser Versuch lehrt auch, dass die Pupille zwar durch Coniin erweitert wurde, dass aber dennoch der Sphincter noch Thätigkeit äusserte, sobald er durch physikalische Ursachen eine Bevorzugung und Erleichterung seiner Thätigkeit erhielt. — Dasselbe findet auch statt, wenn die Pupille durch Emetin oder Belladonna erweitert ist, die nicht den Muskel, sondern nur dessen Nerven lähmen — und durch die Hornhaut hindurch nur sehr schwer total lähmen können.

50. Versuch. Anwendung von Coniin am exstirpirten Froschauge mit Entleerung des Humor vitreus.

Nachdem ich das Auge ausgeschnitten, wo die Pupille quer $1^4/_{10}'''$, senkr. $^9/_{10}'''$ maass, schnitt ich es von hinten an, und es entleerte sich hierauf der Inhalt so reichlich, dass die Hornhaut ganz zusammen sank.

	quer	senkr.
Die Pupille maass jetzt	$1^1/_{10}'''$,	$^6/_{10}'''$.
Um 5 U. 38 M. trug ich einen kleinen Tropfen Coniin auf das Auge, so dass sich derselbe, wie im vorigen Versuche, auf der Hornhaut ausbreitete.		
Um 5 U. 49 M. war hierauf die Pupille . . .	$1^4/_{10}'''$,	$^7/_{10}'''$.
In senkrechter Richtung war die Pupille übrigens an der inneren Hälfte enger, als an der äusseren, weil im Bereiche jener der untere Pupillarrand zu stark anklebte.		
Um 5 U. 55 M. war die Pupille	$1^4/_{10}'''$,	$^9/_{10}'''$.
Um 6 U.	$1^6/_{10}'''$,	$1'''$.
Um 6 U. 13 M. vermischte ich einen halben Tropfen Coniin mit		

1 Th. Wasser und vertheilte es auf dieses Auge und auf noch zwei andere Präparate. In Folge der Imbibition dieses Wassers löste sich die an der Kapsel adhärente Stelle der Iris.

Um $6^1/_2$ U. war die Pupille . . . quer $1^6/_{10}'''$, senkr. $1^3/_{10}'''$.

Die Pupille verblieb in dieser Weite, weil dies Auge durch den gegebenen Zusatz von Wasser nicht so durch Verdunstung collabiren konnte, wie das vorige, demselben Thiere entnommene (linke) Auge.

In Folge eines centralen Drucks auf die Hornhaut verengerte sich die Pupille ebenfalls nicht bleibend, weil sich dies Auge durch das hinzugesetzte Wasser so reich gefüllt hatte, dass sich die Iris beim Zurückdrängen der Linse zwar von allen Seiten vorschob, aber mit Nachlass des Drucks die Linse sofort wieder und zwar momentan sogar stärker gegen die Pupille andrängte und die frühere (Coniin-) Erweiterung wieder herstellte. Die Iris, und namentlich der Sphincter, erschien jetzt auch an diesem Auge noch schön frisch.

Abends 9 Uhr war die Pupille quer $1^8/_{10}'''$, senkr. $1^3/_{10}'''$, obgleich dies Auge neben dem vorigen ebenfalls seit 7 Uhr in einiger Entfernung vom Lampenlichte in meiner Nähe gelegen hatte, und die vordere Kammer war jetzt noch sehr voll. Die Coniinwirkung erhielt sich mithin sehr lange in sehr hohem und nachträglich sogar noch, der verstärkten Dosis entsprechend, gesteigertem Grade, nachdem durch Zusatz von Wasser die Wirkungen und Folgen der Verdunstung und des Verwelkens des Auges verzögert und beschränkt worden waren.

51. Versuch. Ausnahmsweise Erweiterung der Pupille bei abgeschnittenem Kopfe an dem nach oben gelegenen Auge von Kaninchen.

Wenn im Tode ein Auge so nach oben liegt, dass sein Inhalt nach hinten zurücksinkt, so verengert sich seine Pupille, sofern die Irismuskeln noch leben und also der Sphincter noch thätig sein kann. Von dieser Regel tritt dann eine Ausnahme ein, wenn das Thier so eben gestorben ist. Die Pupille erweitert sich nämlich häufig nach dem Tode nachträglich noch einmal, wenn sie sich auch beim Sterben verengerte. Liegt nun das Auge mit seiner so eben verengten Pupille nach oben gerichtet, so bleibt diese dann nicht verengert und verengert sich also auch nicht in noch höherem Grade,

sondern sie erweitert sich und zwar geschieht dies, sobald der Sphincter in der Contraction, welche er beim Sterben nach der letzten Erweiterung der Pupille einging, erlahmt oder ermattet, und es tritt dann der Dilatator in Thätigkeit und erweitert selbstständig die Pupille. Dieses geschieht auch bei abgeschnittenem Kopfe. — Diese Erweiterung ist als der letzte Act der freien Iristhätigkeit bei Kaninchen zu betrachten. Es kommen zwar bei diesen Thieren auch noch fernerhin Pupillenveränderungen, Verengerungen und Erweiterungen, vor, die durch Muskelthätigkeit bedingt sind, welche sich ja in verschiedenem Grade, immer schwächer werdend, bis zu der mit der Verwesung beginnenden organischen und vollständigen Lähmung noch erhält. Indess alle dann bei Kaninchen noch vorkommenden Pupillenveränderungen werden von den Irismuskeln nur in Folge hinzugetretener, genügender mechanischer und physikalischer Ursachen vollbracht, und entstehen ohne solche, so viel ich gesehen habe, nicht; unter diesen Ursachen aber steht die Lage des Auges oben an. Anders ist es bei Fröschen, wo auch ohne solche mechanische und physikalische Veranlassungen dann die Irismuskeln abwechselnd, und zwar vielleicht ohne jegliche Veranlassung, noch thätig sein können.

Jene auf die Verengerung der Pupille folgende Erweiterung derselben an der Leiche kann leicht übersehen werden. Sobald sie nämlich an dem nach oben gelegenen Auge eingetreten ist, machen sich die physikalischen Folgen der Lage geltend und die erweiterte Pupille verengert sich dann wieder und zufällig vielleicht wieder so sehr als vorher und noch darüber.

Jene Erweiterung, als rein dynamischer Act und als Antwort auf die Ermattung des seit dem Tode contrahirten Sphincter, kann früher oder später — in verschiedener Stärke und Dauer, auch durch physikalische Ursachen mehr befördert oder behindert, oder mehr beschleunigt oder verzögert — eintreten und kommt nicht durch Vermittlung der Centralorgane, sondern auf rein peripherischem Wege durch blossen Nachlass des Sphincter zu Stande. Hiervon überzeugt man sich also dadurch, dass man einem Kaninchen den Kopf abträgt und bei verengerter Pupille den Kopf so legt, dass das zu beobachtende Auge nach oben gerichtet ist.

IV. Resultate der Versuche und Bemerkungen.

Der Versuch 1 lehrt, dass die Pupille des blossliegenden (der Tageshelle nur im Allgemeinen ausgesetzten) Froschauges sich senkrecht verengerte, was zwar die Folge einer durch Verdunstung bedingten Inhaltsverminderung des Auges, jedoch endlich die Wirkung einer lebendigen Thätigkeit des Sphincter Iridis ist. Die bei dieser Verengerung beobachtete geringe horizontale Erweiterung (um $^1/_{10}$‴) ist vielleicht eine Folge der Form der Iris, deren obere und untere Hälfte sich in beträchtlicher Ausdehnung bei der Verminderung des Augeninhaltes gegen die Linsenkapsel anlegen und dadurch theils zur Aeusserung einer partiellen Thätigkeit veranlasst, theils darin erleichtert werden, während die seitlichen Hälften der Iris beide Vortheile nicht in gleichem Maasse und besonders dann weniger geniessen, wenn das Auge noch ziemlich reich an wässerigen Theilen ist. Wenn aber auch diese Ansicht richtig ist, so ist dennoch diese bei senkrechter Verengerung beobachtete horizontale Erweiterung, zumal beim ersten Versuche, ein schweres Räthsel. Angenommen, dass wirklich keine äussere Ursache zum Grunde gelegen, die mir entgangen wäre und etwa eine Zerrung in die Quere veranlasst oder eine Beschränkung und Verhinderung der Eintrocknung und Einschrumpfung in die Quere mit sich geführt hätte, so könnte es allerdings nach der gemuthmaassten Erklärung richtig sein, dass an den seitlichen Theilen der Iris der Dilatator deshalb eine partielle Bevorzugung seiner Thätigkeit erlitten hätte, weil die Iris hier minder gut auf die Linse fallen konnte und weil sie hier durch einen grössern Gehalt des Auges an wässrigen Theilen mehr schwebend erhalten wurde, und dass in Folge der entgegengesetzten Ursache, die durch die Verdunstungsweise des Auges herbeigeführt wurde, an der obern und untern Hälfte der Iris der Sphincter eine Bevorzugung und eine Erleichterung seiner Thätigkeit erhielt. Man sehe übrigens in Betreff dieser und aller folgenden Erklärungen den Abschnitt V, das Schlussresultat, und die in diesem niedergelegte allgemeine Anleitung zur Erklärung der in Rede stehenden Erscheinung.

Dieser Versuch lehrt ferner die erweiternde Wirkung des Atropin in überraschender Weise kennen, lehrt aber auch gleichzeitig, dass der Irissphincter (und nicht dessen Nerv), welchen *Budge* durch Atropin gelähmt werden lässt, sofort wieder eine gesteigerte Thätigkeit zu äussern vermochte, als sich die Wirkung des Aethers, in welcher das Atropin gelöst war, zu äussern anfing. Diese verengernde Wirkung des Aethers betrachte ich hier vorläufig als Folge der Wasserentziehung und also als Folge einer blossen Inhaltsverminderung des Auges.

Dieser Versuch lehrt endlich die erweiternde Wirkung des Belladonna-Extracts und den hohen Grad und die lange Andauer dieser erweiternden Wirkung kennen und zeigt namentlich, wie diese Erweiterung durch die Inhaltsvermehrung des Auges erleichtert wird, wie ferner die durch

Belladonna erweiterte Pupille sich auch wieder von selbst verengern kann und dass endlich Lähmung und Absterben in Folge der Belladonna ganz verschieden sind.

Der Versuch 2 lehrt: 1) dass sich die Pupille des im Trocknen und Dunklen liegenden Auges zwar allerdings in den ersten 15 Minuten quer um $^1/_{10}$‴ erweiterte, aber darauf fortwährend sich verengerte, entsprechend dem durch Verdunstung entstandenen Collapsus des Auges; 2) dass sich die Pupille des im Feuchten und Dunklen gelegenen Auges im Verhältniss zu der in letzteres eingedrungenen Feuchtigkeit zunehmend mehr erweiterte und dass diese Erweiterung nachher zwar wieder abnahm, aber im Verhältniss zur verminderten Verdunstung des Auges noch lange bedeutend und die Pupille weiter blieb, als sie vorher war. Beide Irismuskeln bleiben mithin lange lebensthätig und der Gehalt des Auges an wässerigen Theilen wirkt bestimmend darauf ein, ob sich mehr der Sphincter oder mehr der Dilatator thätig zeigt.

Der Versuch 3 lehrt, dass die Beschattung des Auges die Pupille schnell erweitert und dass die Erhellung des Auges die Pupille schnell verengert, — dass ferner die Wirkung des Lichtwechsels auch dann eintritt, wenn das Licht nicht direct in die Pupille fällt, dass aber das Einfallen des Lichts in die Pupille diese verengernde Wirkung auffallender erzeugt. Dieser Versuch lehrt ferner, dass die Helligkeit, sofern nicht die inzwischen eingetretene Verdunstung eine Ausnahme mit Gewalt bedingt, keinen Einfluss auf die Pupille nothwendig zu zeigen braucht, dass aber dieser Einfluss sofort eintritt, wenn man Licht und Schatten wechseln lässt. Hieraus geht hervor, dass das Licht nicht als solches die Pupille verengert, sondern dass es nur die Veranlassung herbeiführt, in Folge welcher der Irissphincter einen Anstoss zur Thätigkeit bekommt. Auch zeigt dieser Versuch, dass mit der durch die Verdunstung entstehenden Inhaltsverminderung der Umfang der Erweiterung, welche die Beschattung erzeugt, sich verkleinert, der Umfang der Verengerung aber, welche durch Erhellung entsteht, sich vergrössert. Das Lampenlicht erzeugte noch eine starke Verengerung, weil es in diesem Versuche eine grosse Wärme ausstrahlte. — Endlich lehrt dieser Versuch, dass die Berührung des Auges den beiden Irismuskeln ebenfalls einen verschiedenen Anstoss zur Thätigkeit giebt; doch hierauf werde ich bei einem andren Versuche näher zurückkommen. Es hängt nämlich die Wirkung der Berührung auf die Pupille davon ab, ob der Druck oder die Erschütterung oder Lageveränderung, welche durch die Berührung ausgeübt werden, die Linse der Pupille nähern (und dann erweitert sich diese) oder von der Pupille entfernen (und dann verengert sich letztere).

Dieser Versuch war es, welcher mir die Vermuthung, die ich schon vorher hatte, wahrscheinlicher machte, dass nämlich die Pupille des ausgeschnittenen Froschauges nur insofern durch Beschattung erweitert

und durch Erhellung und Licht verengert werde, als der Schatten die Verdunstung des Auges beschränkt, die Helligkeit dagegen die Verdunstung vermehrt, — und dass sich demnach die ganze Erscheinung auf das Gesetz der Inhaltsverminderung des Auges zurückführen lasse. Da, wo Schatten ist, ist auch die Temperatur vermindert und die Ausdünstung der Körper ist relativ geringer, und da, wo Helligkeit ist, ist die Temperatur weniger gering und die hier vermehrte Wärme kann die Verdunstung befördern. Diese Thatsache gilt für alle Fälle, wo nicht physikalische Ursachen eine Ausnahme derselben bedingen, — und sie gilt namentlich für alle die Beobachtungen, die bisher über die Veränderung der Pupille des exstirpirten Froschauges gemacht sind. Die bisherigen Beobachter haben den Einfluss des Lichts und Schattens allerdings richtig erkannt, aber keiner derselben hat daran gedacht, dass nicht Licht und Schatten die Ursache sind, sondern dass die Ursache allein in den Verdunstungsverhältnissen gelegen ist und dass das Auge im Hellen der Verdunstung mehr und beim Einfallen des Lichtes in die Pupille noch mehr, im Schatten dagegen der Verdunstung weniger und an einem feuchten dunklen Orte noch weniger ausgesetzt ist und an letzterem sogar noch Feuchtigkeit aufnehmen und seinen Inhalt dadurch vermehren kann. Weil man hieran nicht dachte, hat man bei den früheren Beobachtungen den Feuchtigkeitsgehalt des Raumes, in welchem das exstirpirte Auge lag, nicht berücksichtigt, sondern bloss die Anwesenheit oder Abwesenheit des Lichtes in's Auge gefasst. — Mit der Annahme, dass nicht Licht und Schatten, sondern nur der Grad der Verdunstung die Ursache der Veränderung sei, welche die Pupille des ausgeschnittenen Froschauges im Hellen oder Dunklen zeigt, entstand in mir folgende Vermuthung, dass der Verengerer der Pupille in seiner Thätigkeit in dem Maasse erleichtert werde, als das Auge durch Verdunstung zusammensinkt und dass der Erweiterer der Pupille in dem Maasse eine Erleichterung seiner Thätigkeit bekomme, als sich das Auge mehr füllt und der Inhalt der durchsichtigen Medien von hinten gegen die Pupille drängt und sie gleichsam auszudehnen sucht, dass es jedoch dieser mechanischen Beihülfe bei dem Wechselverhältniss beider Muskeln und bei der fortbestehenden Thätigkeit derselben nicht einmal bedürfe, sondern dass es schon hinreiche, wenn mit der Beschränkung der Verdunstung im Schatten der Sphincter nur ruhiger und mit der Zunahme der Verdunstung im Hellen der Dilatator nur unthätiger werde, in Folge dessen der Antagonist jedesmal die ihm innewohnende Thätigkeit leichter und erfolgreicher zur Aeusserung bringen müsse, sofern sie sonst nicht gehemmt würde.

Somit entstand bei diesen ersten Versuchen schon eine Theorie, an deren Hand zum Theil ich die Versuche fortsetzte. Wenn also die Pupille des ausgeschnittenen Froschauges im Hellen eine gewisse Enge hat, so kann sie sich bei gleichbleibenden Feuchtigkeitsverhältnissen ihrer

Atmosphäre durch blosses Verdecken des Auges sofort erweitern, und sie thut dies auch in der Regel und zwar erweitert sie sich deshalb, weil bis dahin das Auge mehr durch Verdunstung verlor und in Folge dessen sich concentrisch durch Collabiren verkleinerte, der hinter der Pupille gelegene Inhalt des Auges sich verminderte und mit dem concentrischen Zusammensinken der Iris der Sphincter eine Bevorzugung und Erleichterung seiner Thätigkeit erhielt, — jetzt aber mit der Verdeckung des Auges in den vorher durch die Verdunstung desselben unterhaltenen physikalischen Veränderungen eine Beschränkung oder gar ein Stillstand herbeigeführt wird, in Folge dessen der Sphincter unthätiger wird und nun der Dilatator seine Thätigkeit zu äussern beginnen kann. In dieser Weise also vermuthete und dachte ich.

Der Versuch 4 lehrt, dass sich die Pupille in Folge der stärkeren Verdunstung fortwährend verengert, möge sie beschattet sein oder möge das Licht in sie fallen, und dass also, um das wechselnde Spiel der Thätigkeit des Sphincter und Dilatator am exstirpirten Auge zu erzeugen, die Verdunstung eine mässige und langsame sein müsse, weil sie sonst durch die Beschattung nicht in dem Maasse gehemmt werden kann, dass der Sphincter unthätiger wird und an seiner Stelle der Dilatator eine grössere Thätigkeit zeigt. Auch kommt bei diesem Versuche in Betracht, dass das Auge nicht mehr frisch, sondern bereits vor $5^1/_2$ St. exstirpirt war. Der Verengerung der Pupille entsprachen der Collapsus und die sichtliche Vertrocknung des ganzen Auges mit Verkleinerung des Querdurchmessers.

Der Versuch 5 zeigt dagegen die Wirkung des Lichts und der Beschattung sehr schön. Das Licht als gewöhnliche Tageshelle wirkte hier diffus auf's Auge. Die Temperatur war um 4 Grad niedriger, als im vorigen Versuche, und das Auge noch frisch. Man konnte sich an den Veränderungen der Hornhaut während des Blossliegens überzeugen, dass die Verdunstung am blossliegenden Auge stärker, am bedeckten Auge dagegen relativ geringer war. Während der stärkeren Verdunstung verkleinerte sich demnach das ganze Auge, die Linse sank bei Verminderung des Augeninhaltes immer mehr zurück und der Sphincter Iridis erhielt von ihr eine zunehmend geringere Hemmung seiner Thätigkeit. In Folge dessen zog er sich so lange zusammen, bis die mit der Beschattung eintretende Beschränkung der Verdunstung ihm momentan hemmend entgegentrat und nun der Dilatator sich wirksamer zeigen konnte. Die Verengerung der Pupille im Hellen ist also dieselbe Erscheinung, wie die durch Ausfluss des Humor aqueus entstehende Verengerung, auf welche, sobald sie still steht, wie dieser Versuch ebenfalls lehrt, eine Erweiterung folgen kann.

Der Versuch 6 ergiebt dasselbe Resultat: vermehrte Verdunstung des offenliegenden Auges und vermehrte Thätigkeit des Sphincter mit augenblicklicher Hemmung beider Erscheinungen und auftretender Thätig-

keit des Dilatator, sobald das Auge bedeckt wird. Wenn von dieser Thatsache, die als Gesetz für das exstirpirte Froschauge zu betrachten ist, Ausnahmen eintreten, so müssen auch die genügenden Ursachen dieser Ausnahmen vorhanden sein; doch lassen sich diese Ursachen oft schwer auffinden und noch schwerer exact nachweisen. So verengerte sich in diesem Versuche 6 die Pupille der sonst lebhaft thätigen Iris nach dem Aufdecken einmal nicht, was ich nicht bestimmt zu erklären vermag, wenn nicht etwa ein Irrthum im Messen zum Grunde liegt oder ein Hauch aus dem Munde das Auge traf, der die Verdunstung beschränkte oder das Verdunstete ersetzte. Es verengerte sich auch in diesem Versuche einmal die Pupille des bedeckten Auges; doch war dies erst dann der Fall, als das Auge nach $2^1/_4$stündiger Beobachtung bereits in starker Verdunstung begriffen und sehr collabirt war, so dass also die Beschaffung in der Verdunstung keine erhebliche Veränderung erzeugen konnte. — Interessant und sehr instructiv ist die pupillenerweiternde Wirkung, die das Anhauchen in diesem Versuche zeigte.

Der Versuch 7 lehrt, dass auch bei entleertem Humor aqueus die Pupille sich noch verengern und erweitern kann; doch versteht es sich von selbst, dass dann wenigstens noch soviel Flüssigkeit oder doch Feuchtigkeit vorhanden sein müsse, dass eine Bewegung der Iris möglich ist. Die passive Bewegung des Auges, mittelst Berührung ausgeübt, erzeugte in diesem Versuche Erweiterung der Pupille, und diese kam dadurch zu Stande, dass der Inhalt des Auges in Erschütterung gerieth und die Bewegungswellen gegen die Iris anschlugen, was durch Hineindrängen der Linse in die Pupille die Thätigkeit des Sphincter momentan erschwert und die des Dilatator erleichtert. — Es kam ferner bei diesem Versuche vor, dass sich die Pupille auch bei Bedeckung des Auges kaum oder gar nicht erweiterte. Indess man muss bedenken, dass das Auge bei entleertem Humor aqueus bereits fast 1 Stunde lang dem, eine grosse Wärme ausstrahlenden Lampenlichte ausgesetzt war und dass die Bedeckung mit einem leichten Pappdeckel die Temperatur etwa nur um $^1/_2$ Grad vermindert. Endlich ergab dieser Versuch die interessante Beobachtung, dass sich die Pupille sofort erweiterte, als das Lampenlicht nicht mehr in die Pupille fiel. Indess schwindet doch das Ungewöhnliche, das in dieser Thatsache zu liegen scheint, bald, wenn man nur bedenken will, dass das Licht Wärme ausstrahlt, — dass die Helligkeit nur durch Verdunstung und Inhaltsverminderung die Pupille verengt, — dass die Verdunstung um so stärker unter sonst gleichen Verhältnissen angeregt werden muss, je mehr die Licht- und Wärmestrahlen durch die Pupille hindurch in die wasserreicheren durchsichtigen Medien fallen, — und dass also eine Beleuchtung des Auges mit Einfallen des Lichtes in die Pupille und eine ähnliche Beleuchtung ohne solches Einfallen des Lichtes in die Pupille dieselben physikalischen Folgen und mithin dieselben Wirkungen auf die Muskeln haben müssen, wie die Beleuchtung und Be-

schattung. Weil die Verdunstung die Ursache der Pupillenverengerung ist, deshalb verengerte sich daher die Pupille nach einiger Zeit wieder, obgleich das Licht noch fernerhin so auf's Auge fiel, dass es die Pupille nicht traf.

Der Versuch 8 macht die pupillenverengernde Wirkung der Verdunstung so klar als möglich, und veranschaulicht es, dass gerade die Verdunstung der hinter der Pupille gelegenen Flüssigkeiten von stärkerem Einflusse ist. Nachdem das Brennglas einmal angewandt war, liess sich dessen Wirkung nachher nicht oder doch nicht sehr verstärken, weil die Sonne noch keine grosse Kraft hatte. Der Unterschied war auch, wenn die Sonne nicht in die Pupille fiel, nicht bedeutend, theils weil dieses Experiment zu schnell auf die Anwendung des Brennglases folgte, theils und hauptsächlich weil das Auge nicht auf seiner hintern Fläche lag, sondern mit dieser an der Wand hing, also der Inhalt des Auges gleichzeitig pupillenerweiternd nach vorn drängte.

Der Versuch 9 sucht aus dem Verhalten, welches das Froschfleisch im Hellen und im Dunklen zeigt, die für die pupillenverengernde Wirkung des Lichts und für die pupillenerweiternde Wirkung der Beschattung und der Dunkelheit aufgestellte Erklärung zu bekräftigen und zu bestätigen.

Ebenso der Versuch 10.

Der Versuch 11 zeigt die Fruchtlosigkeit mechanischer Einwirkungen auf die Iris, und es geht daraus hervor, dass die Veränderungen der Pupille auf eine lebendige Thätigkeit der Irismuskeln zu beziehen sind und dass namentlich die mechanischen Berührungen der Iris im Innern des geschlossenen Auges deren Muskeln nur dadurch zur Thätigkeit bringen können, dass die Nerven dieser Muskeln diese Thätigkeit noch auszuführen vermögen und gleichsam blind ausführen wollen. Doch bleibt es schwer, die Grenze zu bestimmen, wo eine Veränderung der Pupille aus einer das Gewebe der Iris mechanisch lähmenden Verletzung zu entspringen beginnt, ebenso wie sich todte und lebendige Veränderungen der Pupille auf einer gewissen Grenze absolut scharf nicht trennen lassen.

Der Versuch 12 zeigt, dass jegliche Veränderung der Lage und Stellung des Auges verändernd auf die Pupille wirkt und dass sich die Pupille dadurch allein schon verengern kann, dass das Auge auf der hintern Fläche liegt, dagegen dadurch sich zu erweitern vermag, dass es seitlich geneigt ist oder mit der Hornhaut aufliegt. Ebenso lehrt dieser Versuch, dass jeder centrale Druck auf die Hornhaut pupillenverengernd, jeder seitliche Druck auf die Hornhaut pupillenerweiternd wirken kann, und dass jede in den Augenflüssigkeiten erzeugte Erschütterung und Wellenbewegung die Pupille verengert oder erweitert oder auch schnell nach einander beide Veränderungen hervorruft, je nachdem der Augeninhalt gegen die hintere oder vordere Fläche des Auges in Bewegung gesetzt wird. So lange die Muskelthätigkeit der Iris noch lebt und nicht etwa

durch Ankleben des Gewebes an ihrer Aeusserung mechanisch verhindert ist, kann sich die Pupille in der scheinbar räthselhaftesten und überraschendsten Weise verändern und es können diese Veränderungen durch so zahlreiche Ursachen veranlasst werden, dass es schwer sein kann, die richtige Veranlassung in irgend einem Falle zu erkennen. Was man dem Lichte zuschreibt, das kann ein leises Erschüttern des Tisches veranlasst oder die von uns ausstrahlende Wärme bewirkt oder die Trockenheit der Atmosphäre verursacht haben, und was man dem Schatten zuschreibt, das kann auch durch einen unbemerkten Hauch aus dem Munde, durch die Berührung mit dem Cirkel, durch eine Rollung des Auges erzeugt sein. Alle diese mannichfaltigen Ursachen wirken aber auf einerlei Weise und verändern nur die Pupille durch Erleichterung und Bevorzugung der Thätigkeit des einen oder andern Irismuskels. Alles nämlich, was das Auge, namentlich in der Gegend der Pupille, voller macht oder auch nur die Verdunstung und die durch Verdunstung entstehende Inhaltsverminderung aufhebt oder beschränkt, kann die Pupille durch Erschwerung der Function des Verengerers und Erleichterung der Function des Erweiterers erweitern, und alle entgegengesetzte Einwirkungen können durch Erschwerung der Function des Erweiterers und Erleichterung der Function des Verengerers die Pupille verengern. — Alle diese Ursachen kommen am lebendigen Auge, das in noch ungestörtem Zusammenhange an seinem Sitze verweilt, in gleicher Anzahl und Mannichfaltigkeit nicht zur Wirkung. Doch Inhaltsvermehrung und Druck von hinten gegen die Pupille wirken auch hier erweiternd und Inhaltsverminderung und Zurückdrängen der Linse nach hinten wirken auch hier pupillenverengernd, sofern nicht mechanische Ursachen, wie die Adhärenz der Iris, und die motorischen und namentlich die sensitiven Nerven es verhindern oder verändern. Man könnte das Spiel der Pupille, wie es das ausgeschnittene Froschauge zeigt, mit den Erscheinungen der Reflexfunction des enthaupteten Frosches in Etwas vergleichen. Indess scheinen doch an dem ausgeschnittenen Auge die sensitiven Nerven ohne allen und jeglichen Einfluss, so dass von diesem Vergleich mit den Reflex-Erscheinungen des enthaupteten Frosches nur der Umstand übrig bleibt, dass die Muskeln der Iris noch zu einer lebhaften und schnellen Bewegung und zwar unter dem Einflusse solcher Ursachen fähig sind, die unter normalen Verhältnissen keine Wirkung zu erzeugen vermögen. Es sind nämlich an dem ausgeschnittenen Auge die Irismuskeln des Einflusses der sensitiven Nerven entbunden und sie müssen sich demnach thätig zeigen, so wie jeder Anstoss es bedingt. Es fragt sich nun, wie die motorischen Nerven der Iris es wahrnehmen, dass ihre Thätigkeit angeregt, befördert, erleichtert, bevorzugt oder im entgegengesetzten Falle erschwert ist? Es lässt sich hierauf antworten, dass entweder der motorische Nerv noch seinen eigenen Zustand empfindet, was je nach seinem präformirten Bau bei dem einen Nerven mehr, bei dem andern weniger

der Fall sein kann, bei den Irismuskeln aber in beträchtlichem Grade der Fall sein müsste, oder dass auch solches nicht nöthig sei und die vermeintliche Anregung der Thätigkeit bloss durch die unbegreifliche Exactheit des Bewegungsmechanismus jedes Muskels und durch die Fülle der Kraft seiner immer nur zur That drängenden motorischen Nerven bedingt werde. Zu letzterer Ansicht neige ich mich. In Bezug auf seine Pupillenbewegung kann ein ausgeschnittenes Froschauge bis zu einem gewissen Grade sich so individuell eigenthümlich benehmen, wie jedes Individuum sich eigenthümlich zeigt. Doch mag ich nicht behaupten, dass diese Eigenthümlichkeiten jener Pupillenbewegung den Irismuskeln und ihren motorischen Nerven allein angehören, weil man zur Begründung dieser Behauptung die physikalischen Verhältnisse jedes ausgeschnittenen Auges erschöpfend erkannt haben müsste, — eine fast in endlose Kleinlichkeiten führende Aufgabe. Für jede (ungewöhnliche) Erscheinung in der Pupillenbewegung des ausgeschnittenen Auges vermuthe ich wenigstens vorzugsweise oder doch zunächst eine physikalische und mechanische Ursache. — Oft zeigt die Pupille kein lebhaftes Spiel und oft gar keine Veränderung, bis man durch wiederholte Herbeiführung entgegengesetzter Verhältnisse die beiden Muskeln der Iris aus einer gewissen Unthätigkeit herausgerissen hat, in welcher sie zu ruhen schienen; — so dass sich also selbst an dem ausgeschnittenen Auge noch das Gesetz der Uebung geltend macht. Ueberhaupt ist dieser Gegenstand so unerschöpflich, zumal wenn man das ausgeschnittene Auge der verschiedenen Thiere unter allen Verhältnissen untersuchen will, dass man gern der Untersuchung ein Ende zu setzen in Versuchung kommt, besonders wenn man als Praktiker nur den sichtlichen Nutzen im Augen haben will und muss.

Der Versuch 13 veranschaulicht das Zusammenrücken, sowie die Ausdehnung des Pupillarrandes, und zeigt, wie jenes oder dieses eintritt, je nachdem die Linse zurückweicht oder vorwärts tritt, und es ist dies eigentlich für die in Rede stehende Erscheinung der Grundversuch. In den bisherigen Untersuchungen über die Irisbewegungen und Pupillenveränderungen beging man den Fehler, dass man den Einfluss des Lichtes und Schattens auf die Pupille des ausgeschnittenen Auges zu erforschen und zu erklären suchte, ohne die mechanischen und physikalischen Ursachen, welche, ohne alle Mitwirkung des Lichtes und Schattens, die Pupille ebenfalls verändern, erforscht zu haben, und in Folge dessen ahnte man daher nicht, dass Licht und Schatten nicht als solche auf die Pupille wirken, sondern nur durch die gleichzeitigen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse. Diesem Umstande hoffe ich durch die mitgetheilten Versuche reichlich Rechnung getragen zu haben. Schwindet somit auch das Räthselhafte, dass sich am ausgeschnittenen Froschauge die Pupille schier ebenso noch, wie im Leben, gegen das Licht verhält, so muss ich doch die wundervolle Schnelligkeit anerkennend hervorheben, mit welcher bald der Sphincter, bald der Dilatator an dem ausgeschnit-

tenen Auge, sofern sonst diese Muskeln lebhaft wirken, sofort in Thätigkeit tritt, sobald nur die mindeste Veränderung in den Verdunstungs- oder Lageverhältnissen des Auges entstehen. Oft blitzartig schnell erweitert oder verengert sich die Pupille. Somit dient also wohl diese ganze Erscheinung an dem ausgeschnittenen Auge nur dazu, die Grösse der Begabung der motorischen Muskeln überhaupt und besonders der Irismuskeln,sowie ihre Behendigkeit, Geneigtheit und Bereitwilligkeit zur Aeusserung ihrer Thätigkeit kennen zu lernen.

Der Versuch 14 lehrt die Wirkung der Lagerung und der Beschattung auf ein Auge kennen, dessen Irismuskeln sich an dem durch eine schwefelsäurehaltige Atropinsolution getödteten Frosche noch am 2. Tage trotz der Froststarre thätig zeigten. In diesem Versuche verhielten sich beide Augen ziemlich gleich, weil sich beide unter ziemlich gleichen Verdunstungsverhältnissen befanden.

Der Versuch 15 zeigt eine — wohl nicht ganz vollkommene — Lähmung des Sphincter, die durch die Exstirpation des Auges, gleichzeitig mit einer durch grössere Prallheit des Bulbus sich verrathenden vermehrten Exsudation der Augenflüssigkeiten, entstanden zu sein scheint, und in Folge dieser Lähmung zeigte daher die Pupille nicht das bekannte Spiel der Verengerung und Erweiterung, sondern blieb unveränderlich starr, nachdem sie sich bald nach dem Ausschneiden des Auges noch etwas erweitert hatte. Es war dies also eine Mydriasis, wie sie auch am nicht ausgeschnittenen Auge vorkommt. — Man wird immer an eine solche Lähmung denken müssen, wenn selbst grobe mechanische Ursachen keine Veränderung der Pupille erzeugen.

Der Versuch 16 ergiebt das interessante Resultat, dass sich die starre und weite Pupille des vorigen Auges unter der Anwendung der Belladonna verengte. Diese Erscheinung erklärt sich auch in folgender Weise. Das Auge wurde durch die von der Belladonna auf die Gefässe desselben ausgeübte Einwirkung zum Absterben gebracht. In Folge dessen wurde der bis dahin in vorherrschender Wirksamkeit begriffene Dilatator in seiner Thätigkeit beeinträchtigt und also organisch gelähmt. Dasselbe widerfuhr auch dem bereits in seiner Nerventhätigkeit gelähmten Sphincter. Beide Muskeln traten also ausser Action. Das Auge sank zusammen, wie die schnelle Verminderung seiner Durchmesser ergab, und mit dem Collapsus des Bulbus collabirte auch die Pupille, — deren Verengerung wäre hier also eine rein mechanische und todte Erscheinung, wofür auch die Verbleichung des Sphincter und der ganze Verlauf des Versuches sprechen könnten. Indess muss ich auf die weiter unten folgende Untersuchung über die Belladonna verweisen.

Der Versuch 17 betrifft das rechte Auge desselben Thieres, dessen linkes Auge zu den beiden vorigen Versuchen diente. Der Bulbus wurde so umschnitten, dass er blos durch die Bedeckungen noch in der Augenhöhle zurückgehalten wurde, und es wurde darauf ohne alle andere

Experimente bloss das Verhalten der Pupille beobachtet. Hierbei zeigte sich wieder ein ähnliches Verhalten, wie an dem linken Auge desselben Thiers in den beiden vorigen Versuchen. Die Pupille erweiterte sich dem Lampenlichte gegenüber und verengerte sich erst dann etwas, als das Auge schlaffer wurde, und diese Verengerung stieg mit zunehmendem Collapsus des noch in der Orbita ruhenden Auges und die Erweiterung stieg mit der wiederkehrenden und zunehmenden Füllung des Auges. Es kann wohl sein, dass die Exstirpation die vom Oculomotorius stammenden Aeste der Iris lähmte, oder dass eine vermehrte Exsudation, die in Folge der Exstirpation entstand, den Sphincter unthätig machte oder dass vielleicht auch vorher schon eine unvollkommene Lähmung des Sphincter bestand, denn die Pupillen waren auch an dem noch unversehrten Thiere auffallend weit. Wenn nun auch hier eine unvollkommene Lähmung des Sphincter bestand, so zeigt der Versuch dennoch, dass die mechanische Turgescenz des Auges die Thätigkeit des Dilatator bevorzugen, die Verminderung des Augeninhaltes dagegen der Thätigkeit des Sphincter einen Vorschub zu geben vermag, also dasselbe Resultat gewissermaassen, mag das Auge in oder ausser seiner Orbita sein, und wesentlich dieselbe Erscheinung, wie bei entleertem und bei wieder ersetztem Humor aqueus.

Der Versuch 18 zeigt die pupillenerweiternde Wirkung des Emetin am exstirpirten Froschauge. Die Erweiterung begann und stieg schnell und wurde sehr bedeutend, — so stark, wie sie vielleicht durch kein anderes Mittel entsteht. Die oben angeführten Maasse zeigen einige Ungleichheit, die ich nicht gut zu erklären vermag. Die Pupille veränderte sich nämlich von $1^{8}/_{10}$‴ (quer) und $1^{6}/_{10}$‴ (senkrecht) auf $1^{7}/_{10}$‴ (in allen Dimensionen), dann auf $1^{7}/_{10}$‴ (quer) und $1^{8}/_{10}$‴ (senkrecht), darauf wieder auf $1^{7}/_{10}$‴ in allen Dimensionen und endlich auf $1^{8}/_{10}$‴ (quer) und $1^{6}/_{10}$‴ (senkrecht). Es ist möglich, dass Berührungen und Erschütterungen des Auges an diesen Veränderungen schuld waren. Indess ist es mir wahrscheinlicher, dass sich in diesen Veränderungen der Pupille eine Wiederkehr der Wirkung des Sphincter aussprach. — Die durch das Emetin herbeigeführte Erweiterung minderte sich erst, als das Auge merklich weich und welk geworden war, und die dann aufgetretene geringe Verengerung ist als ein Nachlass der Irisretraction und gleichzeitig wohl als Product der partiell wieder erwachten Sphincterthätigkeit zu erklären. Der Nachlass der Irisretraction selbst aber ist als Folge des Collapsus des Auges zu betrachten. Dieser Versuch lehrt auch, dass die Pupille durch Arzneikräfte am ausgeschnittenen Auge noch erweitert werden kann, ohne dass dies durch die Beschleunigung des Absterbens der Muskeln geschieht.

Der Versuch 19 sollte zeigen, dass das ausgeschnittene Auge auch durch blosse Aufnahme einer grösseren Wassermenge seine Pupille erweitere. Es geschah dies auch um $^{1}/_{10}$‴ während einer ganzen Stunde, worauf sich aber die Pupille trotz der fortgesetzten Befeuchtung wieder verengerte, weil mit der massenhafteren Auftragung von Wasser das Auge

an festeren Theilen verlor und sein Inhalt mithin sich verminderte. Gleichzeitig zeigt dieser Versuch die Wirkung der Lageveränderung, der Dunkelheit und des auf die Hornhaut ausgeübten centralen Drucks.

Der Versuch 20 zeigt die im Lichte und im Schatten entstandenen Veränderungen der Pupille in solcher Weise, dass sich kaum ein Gesetz herausfinden lässt. Die Nerven waren noch wirksam, denn durch das Ausschneiden verengerte sich die Pupille. Dagegen ergaben die übrigen Versuche durch Beschattung und Erhellung theils ein allzu geringes, theils ein entgegengesetztes Resultat. Der Grund hiervon kann an unbekannten und unbemerkten physikalischen und mechanischen Ursachen liegen, vielleicht veranlasst durch das Hin- und Herbewegen des Auges. Dagegen kann es auch sein, dass die Muskeln der Iris eine so lebhafte Thätigkeit noch besassen, dass sie sich selbst durch ihr wechselndes Verhalten gegenseitig in Bewegung setzten und dass, als einmal dies Spiel begonnen hatte, es trotz der entgegengesetzten physikalischen Ursachen fortbestand. Die Thätigkeit der Irismuskeln bedarf in der Regel eines äusserlichen physikalischen Anlasses; sie kann sich aber auch ohne einen solchen äussern. Sobald sich nämlich die Thätigkeit des einen Muskels durch Ermüdung mindert, kann die des anderen steigen, und dies kann sich mehrmals abwechselnd wiederholen. Man sehe hierüber auch Versuch 23.

Der Versuch 21 lehrt, dass sich auch die Pupille der ausgeschnittenen Iris, die auf dem Wasser schwimmt, im Hellen etwas verengert und im Schatten sich erweitert. Es rührt dies ebenfalls daher, dass die Helligkeit die Verdunstung steigert, die Beschattung dieselbe aber vermindert, und dass, wenn die Iris auf dem Wasser liegt und das Licht in die Pupille fällt, das in dem Bereich der Pupille verweilende Wasser reichlicher verdunstet und somit der Sphincter, ähnlich wie im Auge, durch die Inhaltsverminderung innerhalb seines Ringes zur Contraction bestimmt und veranlasst wird, während diese Veranlassung im Schatten fehlt, wo dann der Dilatator sich thätiger zeigt, der von der Wasserfläche getragen und ausgespannt gehalten wird.

Der Versuch 22 giebt eine Notiz zur Lehre von der Todtenstarre der Iris.

Der Versuch 23 zeigt die am ausgeschnittenen Auge durch Licht, Schatten und Wärme entstehenden Veränderungen der Pupille und giebt Resultate, die der angedeuteten Theorie gut entsprechen, doch enthält auch er Abweichungen, die theils durch zufällige Einwirkungen bedingt sein mögen, theils daraus zu erklären sind, dass sich die Thätigkeit des einen Muskels auf längere Dauer auch unter gleichen Verhältnissen nicht auf gleichem Grade erhält, sondern bald wieder etwas nachlässt und dafür sein Antagonist wieder etwas thätiger wird. Hierauf mag es denn auch beruhen, dass sich in diesem Versuche die Pupille wiederholt nach vorheriger Verengerung wieder erweiterte, obgleich das Auge theils gleichmässig, theils in verstärktem Grade dem Lichte ausgesetzt blieb.

Der Versuch 24 zeigte zwar den Einfluss des Ausschneidens, des Lichtes und des Schattens auf die Pupille deutlich, ergab dagegen von der Anwendung des Aethers gar kein und von der Anwendung des Extr. Bellad. ein allzu geringes Resultat.

Der Versuch 25 ergiebt dagegen ein ganz befriedigendes Resultat von der pupillenverengernden Wirkung des Essigäthers, welche mit nachlassender Auftragung des Mittels durch die hereinbrechende Nacht zum grössten Theile wieder schwand, worauf das Lampenlicht die Pupille wieder verengerte, die Belladonna sie dann mässig erweiterte und endlich Hoffmannstropfen ebenfalls, wie beim Essigäther, durch Wasserentziehung sie wieder verengerte. — Uebrigens verweise ich auf die weiter unten folgenden Versuche über Essigäther etc.

Im Versuch 26 liess ich bei durchschnittenem Opticus mit partieller Umschneidung des Bulbus eine Reihe von Einwirkungen das Auge treffen, deren oben verzeichnete Resultate sich wohl nur daraus erklären lassen, dass die sensitiven Nerven und die zur Iris gehenden Aeste des Oculomotorius beträchtlich gelähmt, dagegen die Aeste des Sympathicus Iridis in höherem Grade wirksam geblieben waren.

Im Versuch 27 wollte ich erforschen, ob sich durch die Wage constatiren lasse, dass die Verdunstung im Dunklen geringer sei und dass dann dieser geringeren Verdunstung eine weitere Pupille entspreche, und ferner, ob im Hellen das entgegengesetzte Resultat entstehe. Ich bemühte mich mit der grössten Sorgfalt. Indess die Resultate fielen leider sehr wirr aus. Was das Resultat der Wage betrifft, so scheint es doch die Ansicht, dass die Verdunstung in Dunklen geringer sei, nicht ganz zu verwerfen. Uebrigens wurde die Wage zwar als eine sehr schöne und als eine der besten am hiesigen Orte, jedoch von Sachkennern für den vorliegenden Zweck noch immer als nicht ganz genügend befunden. Was dagegen das Resultat der den Wägungen entsprechenden Pupillenmessungen betrifft, so widerstreitet es wiederholt der feststehenden Thatsache, dass sich die Pupille des ausgeschnittenen Froschauges im Hellen verengert und im Dunklen erweitert; indess Abweichungen hiervon sind im Verlaufe dieser Untersuchungen dem Leser bereits so häufig mitgetheilt worden, dass die hier aufgezählten Ergebnisse ihn um so weniger überraschen können, als die Schwankungen der Pupille in diesem Versuche überhaupt gering waren.

Im Versuch 28 wiederholte ich den Versuch mit der Wage in der Weise, dass ich das auf der Wage liegende Auge theils unbedeckt liess, theils halb oder ganz bedeckte. Der Gewichtsverlust war anfangs am grössten und entsprach ziemlich der aufgestellten Ansicht. Uebrigens war die Verdunstung bedeutend und schnell und die Pupille verengerte sich schnell, fortwährend und so sehr, dass sie endlich unmessbar wurde. Es dauerten auch die einzelnen Acte des Versuchs nebst der jedesmaligen

Untersuchung sehr lange und die Temperatur von + 15° R. mochte sich auch geltend gemacht haben.

Im Versuch 29 wollte ich ermitteln, ob wirklich, wie ich vermuthete, das ausgeschnittene Auge durch die Pupille und durch die Hornhautmitte hindurch am meisten auf dem Wege der Verdunstung verliere und ich wog es daher abwechselnd bald bei verdeckter, bald bei unverdeckter Pupille. Die Lagerung des Auges und das Berühren desselben beim Auflegen und Abnehmen der Gutta Percha störte leider das Resultat in Bezug auf die Weite der Pupille gänzlich. Was dagegen das Gewichtsresultat betrifft, so würde dasselbe die aufgestellte Vermuthung ziemlich rechtfertigen. Wäre demnach diese Vermuthung richtig, so würde es bewiesen sein, warum das Licht gerade in die Pupille fallen muss, wenn es am ausgeschnittenen Auge die Pupille möglichst zuverlässig verengern soll. Dass diese Verengerung, sofern sie nicht sonst durch bereits bekannte oder noch unbekannte Ursachen verhindert wird, auch erfolgen kann, wenn das Licht nicht unmittelbar in die Pupille fällt, habe ich gegen die bisher geltende Annahme bereits genügend bewiesen, sowie auch diese Versuche gezeigt haben, dass die Pupille trotz des Einfalls des Lichtes in dieselbe [dennoch unverändert] bleiben oder gar noch sich erweitern kann. Was ich übrigens durch die Wage augenblicklich nicht genug zu bestätigen vermag, das stellt sich doch sämmtlich ziemlich wahrscheinlich heraus, so dass ich mich wohl bei meinen unzureichenden Mitteln damit begnügen dürfte, den Weg angedeutet zu haben, auf welchem die Lösung des vorliegenden und überall noch allzusehr als wunderlich und wunderbar verkündeten Räthsels zur vollen Befriedigung zu geschehen hat. — Zwischen dem auf die Pupille gerichteten Brennglase und dem in die Pupille fallenden Lampenlichte, die beide die Pupille verengern, wenn dies sonst durch Nichts verhindert wird, besteht ja auch nur eine gradweise Verschiedenheit derselben Wirkung, die denn doch in beiden Fällen sicher wohl nur auf dem Wege der grösseren oder geringeren Verdunstung zu Stande kommt. Was das Brennglas handgreiflich thut, das thut das Lampenlicht nur unmerklicher.

Im Versuch 30 legte ich beide Augen desselben Thiers auf die Wage und verdeckte anfangs bald die eine, bald die andere Pupille, später verdeckte oder umhüllte ich bloss das eine Auge. Leider waren beide Augen an Gewicht und Grösse ungleich und das stärkere zeigte eine lebhaftere Verdunstung. Indess war dennoch das Resultat nicht ganz unbelehrend und entsprach ziemlich den aufgestellten Vermuthungen.

Im Versuch 31 erlangte ich mit meiner, bisher zwar als sehr gut, aber dennoch als nicht ganz genügend erkannten Wage ein Resultat, [das] von Sachkundigen controlirt und als vollkommen richtig betrachtet wurde. Ich wog nämlich ein Auge je 10 M. lang abwechselnd

mit freier und mit verdeckter Pupille und fand, dass der Gewichtsverlust bei verdeckter Pupille geringer, bei freier Pupille dagegen grösser ausfiel und dass sich die Pupille, wenn sie frei lag, diesem grösseren Gewichtsverluste gemäss stets verengte, dagegen, wenn sie bedeckt war, dem geringeren Gewichtsverluste gemäss zwar einmal sich erweiterte, dagegen einmal unverändert blieb und einmal (bei der letzten Wägung, wo die Hornhaut bereits sehr welk geworden war) sich verengte. Aus der durch die Verdunstung zunehmend mehr gestiegenen Verminderung des Augeninhaltes erklärt es sich nun wohl leicht, dass sich die verdeckte Pupille bei der 4. Wägung nicht mehr erweiterte (aber auch nicht verengerte) und bei der 6. Wägung um je $^1/_{10}$‴ verengerte; — und wenn in dieser Weise, mit Hülfe des Collapsus des Auges, das Resultat berichtigt und ergänzt werden darf, so wäre ja wohl dieser Versuch für die aufgestellte Theorie entscheidend genug; die Bestätigung möge ihm zu Theil werden.

Im Versuch 32 gab die Wiederholung desselben Versuchs minder befriedigende Resultate.

Der Versuch 33 zeigt die Wirkung der Elektricität am exstirpirten Froschauge.

Der Versuch 34 lehrt, dass sich auch am eingetrockneten Auge die Muskelthätigkeit noch lange erhält und dass sie durch erweichendes Befeuchten des Auges selbst nach einigen Tagen und sogar nach wiederholtem Eintrocknen noch wieder zur Aeusserung gebracht werden kann, in der Art nämlich, dass sich die im eingetrockneten Zustande verengte Pupille wieder erweitert und beim Eintrocknen sich wieder (auf das frühere Maass oder auch darüber oder darunter) verengt. — Ich muss hinzufügen, dass ich so lange die Form und Grösse der Pupille als das Product der Irismuskelthätigkeit zu betrachten geneigt bin, als sich die Pupille in regelmässiger Gestalt vergrössert und verkleinert und die Beschaffenheit der beiden Muskeln noch eine Thätigkeit derselben als möglich erscheinen lässt. Die Grenze zwischen Leben und Tod und zwischen den Form- und Lageveränderungen des lebendigen und todten Gebildes lässt sich natürlich nicht scharf erkennen.

Die Versuche 35 und 36 enthalten fast fruchtlose Bemühungen an ausgeschnittenen Karpfenaugen.

Im Versuch 37 suchte ich ohne Erfolg zu ermitteln, ob das ausgeschnittene Auge im Dunklen Kohlensäure ausscheide. Dennoch lehrt dieser Versuch den Einfluss der Helligkeit auf Vermehrung der Verdunstung sehr gut kennen und zeigt auch, dass die Helligkeit und das Licht die Pupille allein nicht verengern, wenn dabei keine genügende Verdunstung stattfindet, die dann durch Inhaltsverminderung des Auges die Thätigkeit des Sphincter erleichtert und diesem Muskel einen — durch nichts Anderes gleichzeitig etwa wieder aufgehobenen — Vorzug giebt.

Im Versuch 38 suchte ich dasselbe Ziel in Verbindung mit Wage und Thermometer genauer zu verfolgen. Indess waren auch in diesem Versuche die beiden Augen wieder ungleich gross und schwer, und das schwerere Auge zeigte trotz der Beschattung und der mit dieser verbundenen geringeren Temperatur eine grössere Verdunstung als das andere Auge, welches im Hellen stand. Die beschattete Pupille blieb unverändert und es ist möglich, dass dies physikalisch richtig ist, denn die Pupille konnte sich trotz der Beschattung bei der stärkeren Verdunstung des Auges nicht gut erweitern; die in's Helle gesetzte Pupille erweiterte sich dagegen etwas, und es kann auch dies an den Verdunstungsverhältnissen gelegen sein. Indess liess sich Beides nicht nachweisen.

Man wird die Schwierigkeiten nicht verkennen, die der Erforschung dieser natürlich-wunderlichen Erscheinung in jedem einzelnen Falle zum Grunde liegen, und einsehen, dass man sich mit der Aufstellung des Gesetzes für dieselbe im Grossen und Ganzen begnügen muss, ohne dies Gesetz auf jegliche Pupillenveränderung jedes einzelnen ausgeschnittenen Auges scharf und klar anwenden und dadurch prüfen und bestätigen, so wie die Pupillenveränderung selbst jedesmal daraus zuverlässig erklären zu können. Bei der Flüchtigkeit der Erscheinung, wie ihrer Ursache, reichen hierzu Wille und Fertigkeit nicht aus.

Im Versuch 39 tritt die Wirkung des Lichtes und des Schattens wieder recht deutlich hervor. Es ist zum Erstaunen, wie lebhaft manches Auge mit seiner Pupille gegen Licht und Schatten reagirt, während man wiederum Augen antrifft, deren Pupille sich im Licht und im Schatten unverändert erhält. Man kann die Thätigkeit, die in den Irismuskeln eines Auges schlummert, durch möglichste Vermeidung alles Wechsels der Einflüsse fast gänzlich einschlafen lassen, und man kann sie, sofern sie dafür empfänglich sind, zu einer grossen Lebhaftigkeit steigern, und ist dann einmal eine lebhaftere Thätigkeit der Irismuskeln angeregt, so kann sie sich durch die kleinste Veränderung äussern. Eine zu schnelle Verdunstung scheint ebenso, wie eine zu langsame Verdunstung der Entstehung eines lebhaften Pupillenspiels nicht günstig zu sein. —

Da, wo sich die Pupille im Lichte, wie im Schatten ganz oder doch sehr unverändert erhält, kommt man nicht damit aus, eine bei der Exstirpation und durch diese entstandene Lähmung der Nerven des Sphincter, grösseren oder geringeren Grades, anzunehmen, sobald nicht der Dilatator ein entsprechendes Uebergewicht zeigt. Wenn sich aber auch dann der Dilatator sogar ganz unthätig verhält, so müsste derselbe entweder gelähmt oder der Sphincter müsste krampfhaft afficirt sein. Ein Fall solcher Art, und wo ich einen Krampf des Sphincter anzunehmen geneigt bin, bildet den Gegenstand des Versuchs 40, wo zwar das Ausschneiden des Auges die Pupille verengerte und diese auch durch das Vorhalten der warmen Hand momentan eine Verengerung und endlich beim Eintrocknen des Auges eine Veränderung (hierbei aber wesentlich keine

Verengerung) erlitt, hingegen im Uebrigen weder Licht, noch Schatten den mindesten entsprechenden Wechsel in der Weite der Pupille erzeugten, und namentlich während der ganzen Beobachtung die Pupille kein einziges Mal erweitert wurde, sondern immer nur und übrigens auch nicht in einem hohen Grade sich verengerte.

Der Versuch 41 giebt abermals davon Zeugniss, wie sehr und lange sich die Thätigkeit der Irismuskeln nach dem Tode erhält und wie sie durch Befeuchtung der eingetrockneten Augen wieder zur Aeusserung gebracht werden kann, namentlich aber wie durch grössere Füllung des Auges die Pupille sich allmählig weitet.

Ebenso der Versuch 42, der das Resultat ergab, dass nach etwa 30 Stunden von den drei eingetrockneten Augen (nach der zweiten Befeuchtung) die Pupille des einen Auges sich erweiterte, die des andern sich verengerte und die des dritten, das stets bedeckt lag, wegen Absterben der Iris keine Veränderung zeigen konnte. Die Erweiterung des ersten Auges wurde durch die starke Prominenz der Linse, die Verengerung des andern durch die den Sphincter bevorzugende Form der Eintrocknung bedingt.

Der Versuch 43 zeigt theils die noch im Tode fortdauernde Wirkung der während des Lebens angewandten Heilmittel, theils das gänzliche Verschwinden dieser Wirkung mit gleichwerdender Pupille bei ungleichen physikalischen und mechanischen Verhältnissen, als Folge der mit dem Nachlass des Sphincter antagonistisch hervorgetretenen Thätigkeit des Dilatator. Es war aber der Sphincter beider Augen, wie der folgende Versuch lehrt, hier noch nicht ganz erstorben, sondern er lebte noch und liess in seiner Contraction theils durch momentane Erschöpfung nach, theils wurde er durch den Dilatator überwunden, der in beiden Augen die Gleichheit seiner Kraft bethätigte.

Der Versuch 44 giebt einige Belehrung über die Dauer der Thätigkeit der Irismuskeln an einem todten Kaninchen und zeigt den Einfluss der Lage des todten Thiers auf die Weite der Pupille. Liegt das Auge nach unten, so erweitert der Druck der sich vordrängenden Linse die Pupille mit Hülfe des Dilatator; liegt das Auge nach oben, so verengert der Sphincter die Pupille, weil der Inhalt des Auges zurücksinkt. Sind die Irismuskeln ganz todt, so ist die Lage ohne Einfluss, sofern nicht dabei etwa mechanische Uebergewalten eine rein physikalische Veränderung bewirken.

Ebenso der Versuch 45, an einem durch Nicotin getödteten Kaninchen, dessen rechtes Auge bis zum Tode an einer Atropin-Entzündung litt.

Der Versuch 46 zeigt, dass Emetin die Pupille auch bei entleertem Humor aqueus noch erweitert, freilich nicht so sehr, wie bei normal vorhandenem Humor aqueus; übrigens ist jede mit einiger Schonung bewerkstelligte Entleerung des Humor aqueus unvollkommen.

Ebenso der Versuch 47. Die Wirkung des Emetin stand hier nach etwa ½ Stunde still, wahrscheinlich weil, wie auch im vorigen Versuche, beide Muskeln jetzt durch das Emetin gleichmässig gelähmt waren. — Die in diesem Versuche nach der Erweiterung eingetretene geringe Verengerung muss wohl ebenso wie die wesentlich von keiner Verengerung begleitete Veränderung der Pupille am Schlusse des vorigen Versuchs, irgend einen physikalischen Grund haben, der mir im Zusammensinken des Auges zu liegen schien. Es ist wichtig, dass sich in diesem Versuche die Pupille mit dem Eintrocknen des Auges gar nicht fernerhin mehr verengerte.

Der Versuch 48 zeigt die Wirkungslosigkeit des Emetin, wenn es bei abgetragener Hornhaut die Iris so berührt, dass es beide Muskeln gleich sehr lähmen muss.

Die Versuche 49 u. 50 zeigen die Wirkung des Coniin an exstirpirten Augen und gleichzeitig den Einfluss des Flüssigkeitgehaltes des Auges auf die Weite der Pupille, sowie den Einfluss der Adhärenz des Pupillarrandes.

Der Versuch 51 lehrt die Erweiterung der Pupille als bloss peripherisch entstandene Erscheinung kennen.

In Betreff der Erklärung dieser Versuche muss ich indess schliesslich auf die im „Schlussresultate" gegebene Anleitung, sowie auch auf die weiter unten in diesem und in den folgenden Heften vorkommenden Arbeiten und Erörterungen verweisen.

V. Schlussresultat.

Die Irismuskeln des ausgeschnittenen Froschauges behalten eine sehr lange Zeit hindurch noch Bewegungsfähigkeit und äussern dieselbe mannichfaltig. Es ist noch unbekannt, wie weit sich diese Erscheinung im Thierreiche findet. Auch die Irismuskeln todter Thiere zeigen unbestimmt lange nach dem allgemeinen Tode noch Bewegung, und es ist auch unbekannt, wie sich diese Erscheinung beim Menschen und bei den verschiedenen Thieren und wie sie sich nach den verschiedenen Ursachen und Arten des Todes verhält. Ueberhaupt ist die Erscheinung, dass sich die Pupille des ausgeschnittenen Auges, sowie die des nicht ausgeschnittenen Auges am todten Thiere noch verändert und zwar durch lebendige Bewegung sich verändert, von einem nicht zu ermessenden Umfang und die zur Erforschung derselben gehörigen Untersuchungen sind endloser Art. — Für den Therapeuten bleibt es aber immer ein stereotypes Experiment, seine hierzu sonst geeigneten Heilkräfte auch am ex-

stirpirten Froschauge zu prüfen, um deren lähmende oder nicht lähmende Einwirkung auf die motorischen Nerven kennen zu lernen, und in dieser Hinsicht wird uns dies Experiment auch fernerhin in diesen „Arbeiten“ begleiten. Wenn es gestattet ist, über eine so weitverbreitete und mannichfaltige Erscheinung nach den vorangeschickten Versuchen ein Urtheil abzugeben, so will ich die gewonnenen Thatsachen in Folgendem zusammenfassen.

1) Die Netzhaut ist bei dieser Erscheinung nicht betheiligt.

Es hat sich aber auch keine einzige Thatsache ergeben, welche ahnen liesse, dass die sensitiven Nerven bei dieser Erscheinung betheiligt seien.

Mit Ausnahme der Elektricität ist bis jetzt kein Mittel bekannt, welches die Iris des ausgeschnittenen Auges direct in Thätigkeit setzte. (Siehe indess hierüber die im 2. u. folg. Heften untersuchten Mittel.) — Es ist demnach noch ein ganz isolirtes Factum, dass bloss die Erweiterung der Pupille durch Nervenmittel am exstirpirten Auge bewerkstelligt werden kann, nicht aber die Verengerung. Alles, was die Pupille des normalen Auges verengert, verengert sie entweder am ausgeschnittenen Auge nicht oder macht hier gar Erweiterung derselben oder verengert sie zwar, aber nur in Folge physikalischer Veränderungen, und Alles, was bis jetzt die Pupille des ausgeschnittenen Auges verengert, wirkt mithin nicht direct auf den Sphincter. Während die Nervenmittel, welche die Pupille erweitern, keine solche physikalische Veränderungen erzeugen, aus denen sich die von ihnen bewirkte Erweiterung der Pupille erklären liesse, veranlassen die Nervenmittel, von denen man eine Verengerung erwartet und entstehen sieht, solche physikalische Veränderungen, dass man aus diesen bis jetzt die Verengerung erklären muss.

2) Die Irismuskeln sind an dem ausgeschnittenen Froschauge durch ihre motorischen Nerven so lange wirksam, als irgend noch ihre Ernährung fortdauert.

Es können aber diese Irismuskeln an der Aeusserung ihrer Thätigkeit, bei noch mehr oder weniger fortbestehender Fähigkeit zu derselben, verhindert und das Pupillenspiel, das sie sonst erzeugen, kann dadurch unmöglich gemacht oder doch beschränkt werden in Folge nachstehender Ursachen: durch Adhäsion der Iris, — durch eine noch unerklärbare Unthätigkeit oder Trägheit der Mus-

keln, aus welcher man sie jedoch bis zu einem gewissen Grade durch Uebung gleichsam herausreissen kann, — durch Krampf des Sphincter, und durch Lähmungen; und jene Trägheit, der Krampf und die vielleicht auch wohl immer nur den Sphincter betreffende Lähmung scheinen, so weit sie nicht etwa schon vorher bestanden, durch die Exstirpation des Auges veranlasst zu werden. (Man könnte zum Theil auch noch hierher rechnen: die starre Erweiterung der Pupille durch mehre Heilkräfte, wie durch Emetin, Belladonna, insofern als hierdurch der Wechsel der Pupille beschränkt wird.) — Wie das Aufhören der Ernährung bei mangelnder Zufuhr die Thätigkeit der Irismuskeln des ausgeschnittenen Auges langsamer still stellt, so kann diese Thätigkeit auch durch Gefässerlahmung, wie solche z. B. die Belladonna erzeugt, in Folge des dann unbrauchbar werdenden Ernährungsmaterials, schneller erlöschen. —

Die Irismuskeln des ausgeschnittenen Froschauges können eine sehr rege Thätigkeit und die Pupille kann in Folge dessen einen sehr lebhaften Wechsel zeigen. Es kann aber auch das Spiel der Pupille träge erfolgen, und es kann die Iris trotz ihrer (anscheinend) guten und günstigen Beschaffenheit alle Bewegung versagen. Die Ursache solcher Anomalieen muss man nach den so eben hierüber gemachten Angaben, ähnlich wie an einem kranken Theile, aufsuchen.

Die einzelnen Bewegungen der beiden Muskeln können in einem schnelleren und auch langsameren Acte erfolgen, und sie können an Umfang eine verschiedene Grösse haben. In der Regel ist jedoch, wenn keine erhebliche Ursache einwirkt, der einzelne Bewegungsact klein.

Es können die beiden Muskeln abwechselnd in Thätigkeit treten, so dass der Umfang der Pupille sich wesentlich nicht sehr verändert. Es kann aber auch der eine oder andere Muskel so vorherrschend wirken, dass an demselben Auge bald durchaus, bald auf längere Zeit gar kein Wechsel zwischen beiden Muskeln eintritt, sondern die Pupille in Pausen bald nur immer sich verengert, bald nur immer sich erweitert.

Endlich können beide Muskeln auch nur partielle Bewegungen zeigen, abwechselnd oder gar gleichzeitig, in verschiedener Mannichfaltigkeit und mit sehr verschiedener Bewegungsgrösse.

3) Die Bewegung, welche die Pupille des ausgeschnittenen Auges zeigt, (sowie die, welche man am Auge todter Thiere noch wahrnimmt) ist ein Product verschiedener Ursachen, und es muss jegliche einzelne Bewegung, ebenso wie wir es am Auge des lebenden Menschen zu thun pflegen, auf ihre Ursache erforscht werden.

Die Neuheit der Sache nur liess glauben, dass man diese Erscheinung auf eine einzige Ursache zurückführen könne.

Die bisherige Annahme, „dass die Pupillenverengerung des exstirpirten Auges nur durch das Licht und auch nur dann erfolge, wenn das Licht in die Pupille falle", ist in dieser Allgemeinheit unrichtig und sehr irreführend.

Licht und Schatten haben in der Weise, wie sie auf die Pupille des lebendigen, unversehrten Auges wirken, auf die Pupille des exstirpirten Auges nicht die mindeste Wirkung. Man sehe die hierüber unter IV gegebene Erörterung.

4) Sämmtliche Ursachen, welche die Pupille des ausgeschnittenen Froschauges verändern und also irgendwie die Bewegung des einen oder andern Irismuskels veranlassen, dürften sich unter folgenden Rubriken zusammenfassen lassen:

I. Kräfte, welche unmittelbar die Muskelthätigkeit ansprechen. Hierher gehört bis jetzt bloss die Elektricität.

II. Kräfte, welche durch lähmende Schwächung des Sphincter den Dilatator bevorzugen. Hierher gehören alle pupillenerweiternde Arzneimittel, wie Belladonna, Emetin, Coniin etc., und diese Mittel sind sehr zahlreich. Dieselben lähmen aber nicht die Muskeln, sondern bloss deren motorische Nerven und nur insofern gleichzeitig auch die Muskeln, als sie dies durch gleichzeitige Erzeugung einer Gefässerlahmung genügenden Grades nicht vermeiden können.

III. Krankheitszustände des einen der beiden Muskeln, welche sich am ausgeschnittenen Auge entweder nach und nach steigern oder nach und nach mindern und dadurch einen Wechsel der Pupille veranlassen. Diese Krankheitszustände scheinen bis jetzt bloss den Sphincter zu betreffen und in Lähmung oder Krampf desselben zu bestehen.

Steigert sich oder mindert sich nämlich nach und nach der Krampf des Sphincter, so influirt dies auf den Dilatator und die Pupille zeigt in Pausen Veränderungen. Steigert oder mindert sich

die Lähmung des Sphincter, so geschieht entsprechend Aehnliches. Es giebt also Veränderungen der Pupille, die man aus dieser noch dunklen Ursache und nicht aus den folgenden Ursachen erklären kann.

IV. Die blosse Ermüdung des einen der beiden Irismuskeln in seiner Thätigkeit und die mit dieser Ermüdung des einen Muskels entsprechend sich steigernde Zunahme der Thätigkeit des andern Muskels, seines Antagonisten; — aber, wohl verstanden, ohne alle gleichzeitige andere Ursachen und namentlich ohne irgend eine der folgenden, als die wichtigsten zu betrachtenden Ursachen, also ohne alle Aenderung der physikalischen und mechanischen Verhältnisse des Auges. — Die Pupillenveränderung aus dieser Ursache ist eigentlich das reinste, deutlichste oder begreiflichste, dynamische Pupillenschwanken, das es, namentlich am ausgeschnittenen Auge, giebt. Ist also z. B. der Sphincter durch irgend eine Ursache, etwa durch die verdunstungbefördernde Einwirkung der Helligkeit, in Thätigkeit gesetzt und die Pupille verengert worden, so kann sich früher oder später die Pupille ohne jegliche neue Veranlassung bloss deshalb wieder erweitern, weil der Sphincter in seiner Thätigkeit ermüdet oder erlahmt und in Folge dessen sein Antagonist das Uebergewicht bekommt. Es kann darauf auch dieser wieder ermüden und der dann überwiegend werdende Sphincter kann die Pupille wieder verengern. Eine Veränderung der Pupille aus dieser Ursache ist nicht abzuleugnen. Aber sie ist jedenfalls nicht häufig. Sicherlich indess darf man diese unsichtbare Ursache zur Erklärung einer Pupillenveränderung allein nicht eher in Anspruch nehmen, bis man sich überzeugt hat, dass keine materielle Veranlassung bei derselben mitgewirkt hat und dass also die Ursache nicht aus der folgenden, wichtigeren Rubrik zu entnehmen ist. Diese Bedingung ist so beschränkend, dass man behufs einer exacten Erklärung immer zunächst und vorherrschend auf folgende Rubrik von Ursachen angewiesen ist.

V. Mechanische und physikalische Ursachen, welche durch Veränderung des Augeninhaltes den einen oder andern der beiden Irismuskeln bevorzugen und dadurch die ihm noch innewohnende Thätigkeit zur Aeusserung bringen, ihm die günstigere Gelegenheit zur Ausübung derselben darbieten. Die hierher gehörigen zahlreichen Ursachen lassen sich in zwei Abtheilungen zusammenfassen.

A. Veränderung der Menge des Augeninhaltes. Hierher gehören: 1) Vermehrung oder Verminderung der Verdunstung und mithin Alles, was auf die Verdunstung Einfluss hat und sie verändert; 2) Verminderung des Augeninhaltes auf mechanischen Wegen, durch Entleerung des Humor aqueus etc. oder durch Wasserentziehung mittelst capillarer Attraction, wie etwa durch das Papier oder Holz, auf welchem das ausgeschnittene Auge aufliegt; 3. Vermehrung oder Verminderung des Augeninhaltes durch chemische Stoffe, welche Wasser entziehen; 4) Imbibition von Wasser. Es ist klar, dass in diese Rubriken so viele Einflüsse fallen, dass man ein ausgeschnittenes Auge nimmer gegen eine pupillenverändernde Einwirkung sicher stellen kann. In diese Abtheilung von Ursachen gehören nun auch Licht und Schatten, Helligkeit und Dunkelheit, Tag und Nacht, und diese Ursachen kommen hier nur durch die gleichzeitigen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse in Betracht.

B. Veränderung der Lage des Augeninhaltes. Hierher gehören: zufällige Berührungen, Rollungen, Erschütterungen des Auges und sogar die lange Andauer von einerlei Lagerung des Auges, wie dies im Verlauf der Untersuchung wiederholt angedeutet ist. —

Beiderlei Abtheilungen von Ursachen wirken wesentlich auf einerlei Weise. Sie vermehren oder vermindern die Spannung, welche die Iris von hinten her erleidet. In dem Maasse nämlich, als von hinten gegen den Sphincter eine Vermehrung der Spannung oder des normalen Drucks stattfindet, lässt dieser Muskel, — wie es scheint, nur in Folge der ihm bereiteten Erschwerung seiner Thätigkeit, — an Wirkung nach und sein Antagonist erlangt und äussert ein momentanes Uebergewicht. In dem Maasse dagegen, als sich Druck und Spannung von hinten her gegen den Sphincter vermindern, nimmt dieser Muskel — wie es scheint, in Folge der ihm bereiteten Erleichterung seiner Function — an Thätigkeit zu und hiermit lässt sein Antagonist an Thätigkeit nach.

Auf diesem einförmigen Vorgange beruht die Pupillenbewegung des ausgeschnittenen Froschauges in den allermeisten Fällen, und Alles, was an diesem die Pupille verändert, wirkt gewöhnlich nur auf Hervorrufung dieses Vorganges in der einen oder andern Weise hin.

Bei diesen mechanischen und physikalischen Ursachen können aber nicht bloss die unter III. angegebenen Krankheitszustände mit-

wirkend oder den Vorgang verändernd betheiligt sein, sondern es kann namentlich die unter IV. aufgestellte blosse Ermüdung des einen oder andern Muskels, in einem nie ganz zu enthüllenden Maasse, dabei mitwirken, so dass also möglicher Weise z. B. eine blosse Inhaltsverminderung des Auges in irgend einem Falle die Pupille allein noch nicht verengern würde, wenn nicht gleichzeitig der dadurch momentan bevorzugte Sphincter den bis dahin thätigen Dilatator in einer gewissen Ermüdung, Ermattung oder doch Erlahmungsneigung anträfe. Es kann aber auch, wenigstens in manchen Fällen, sein, dass der Thätigkeitsdrang des einen oder andern Muskels so bedeutend ist, dass er begierig die ihm dargebotene Gelegenheit zur Aeusserung derselben erhascht.

Es brauchen nämlich die bezeichneten mechanischen und physikalischen Ursachen keineswegs von solcher Stärke zu sein, dass sie durch Uebergewalt, also durch einen starken Collapsus oder durch eine starke Schwellung des Auges im Bereich der Pupille, bei der noch fortbestehenden Kraft der beiden Muskeln, nothwendig eine Verengerung oder Erweiterung bewirken müssen, sondern es reichen Veränderungen aus, die, nach dem Maassstabe unserer Augen, ganz fein und klein sein können. Denn augenblicklich mit dem Beginn einer physikalischen Veränderung springt schon der dadurch bevorzugte Muskel in Thätigkeit. Z. B. das Auge lag im Schatten, seine Verdunstung war hier vermindert, es blieb daher voller und seine Pupille war dabei erweitert. Bringt man nun dies Auge in's Helle, so verengert sich gewöhnlich die Pupille augenblicklich, entweder weil dennoch so schnell die physikalische Veränderung so sehr beträchtlich wurde, oder weil gleichzeitig der Sphincter einen so sehr grossen Kraftvorrath hatte, oder der Dilatator im Schatten müde geworden war. Liegt nun das Auge im Hellen, so dauert bekanntlich die begonnene Thätigkeit des Muskels nicht in gleichem Maasse fort und der Sphincter lässt also unsichtbar an Stärke nach. Bringt man nun das Auge abermals in Schatten, wo sich die Verdunstung wieder vermindert, so verliert der Sphincter augenblicklich von der ihm bis dahin gebotenen und unterhaltenen Erleichterung, und unter Mitwirkung seiner Ermüdung und des Thätigkeitsdranges des ausgeruhten Dilatator springt sofort dieser in die Contraction. Lässt man endlich das Auge fortwährend, so weit dies möglich ist, unter den-

selben Verhältnissen, so gewinnt der durch dieselben bevorzugte Muskel ein bleibendes Uebergewicht, dass sich sogar, wie besonders am Sphincter, zunehmend steigern kann; es kann sich aber auch hier das Gesetz der Muskelermüdung geltend machen und hierdurch ganz allein kann sich die Pupille verändern. Ohne die gleichzeitigen physikalischen Ursachen vollbringen indess beide Muskeln durch ihre blosse Ermüdung und Kraftsammlung nicht viel, — und die physikalischen Ursachen lassen sich überdies nirgends ausschliessen und treten sogar mit zunehmendem Absterben und Verwelken des Auges immermehr in unabweisbare Thätigkeit, so dass sich ja endlich auch im Schatten die Pupille des collabirenden Auges wieder um etwas verengern muss.

Mit dieser Erklärung der Erscheinung habe ich nur das Schema gegeben, das für jeden einzelnen Fall mit Untersuchung und Kritik angewandt werden muss, wenn man den Grund und den Vorgang irgend einer Pupillenveränderung erkennen will. Es leuchtet ein, dass dies nicht leicht ist und dass man, wenn man auch noch so klar die ganze Lehre von dieser Erscheinung übersieht und begreift, im Einzelnen mancher Täuschung und Irrung verfallen kann.

Es können z. B. die verschiedenartigsten physikalischen Bedingungen gleichzeitig vorhanden sein, ohne dass man diese bei ihrer nur flüchtigen Dauer erforschen kann, und sie können eine Verengerung der Pupille in senkrechter, eine Erweiterung in horizontaler Richtung veranlassen. Es kann eine Partie des Muskels ermüden, die andere gleichzeitig erstarken. Es kann der ermüdete Muskel die ihm dargebotene Bevorzugung nicht benutzen u. s. w. Es ist demnach ebenso unmöglich, die Darlegung der Sache im Speciellen zu erschöpfen, als es unmöglich ist, zuverlässig jeden einzelnen Act der Pupillenveränderung jedesmal absolut richtig zu erklären.

Es würde nun noch übrig bleiben, die Folgerungen zu besprechen, die sich aus der gegebenen Erörterung dieses Gegenstandes für die Lehre von der Iris und für den Zweck dieser „Arbeiten“ ziehen lassen. Soweit indess diese Folgerungen unseren Zweck betreffen, werde ich hierauf dann zurückkommen, sobald ich die in diesen „Arbeiten“ enthaltenen Lehren zusammenstellen und dem Leser vorlegen werde. Bis dahin will ich mich mit der Erklärung jener Erscheinung begnügen, sofern sie mir sonst gelungen sein sollte.

II.

Verschiedene Versuche am ausgeschnittenen Froschauge zur Erforschung der Irisbewegung.

Bei der Mittheilung der hier noch folgenden Versuche leitete mich eine zweifache Absicht. Einerseits wollte ich zur Kenntniss der Irisbewegung noch einen Beitrag liefern, andererseits wollte ich die Erscheinungen an der Pupille des ausgeschnittenen Auges etwas näher erläutern, um dieselben für die späteren Versuche mit den Heilmitteln klarer und nützlicher zu machen. Es ist meine Ansicht, dass alle Heilmittel behufs der Erforschung ihrer Nervenwirkungen, — soweit sich die Mittel sonst hierzu eignen — am ausgeschnittenen Froschauge experimentell geprüft werden müssen. Da man nun die Wirkungen der Mittel um so richtiger beurtheilen wird, je mehr man die Eigenthümlichkeiten der Irismuskeln bereits kennt, so habe ich durch folgende Versuche die Eigenthümlichkeiten dieser Muskeln noch etwas ausführlicher aufklären wollen. Mehrere dieser Versuche werden im Stande sein, die über die Irisbewegung bestehenden Ansichten zu berichtigen. Doch dürfte dies durch die Versuche mit den Heilmitteln, wie sie in dem ganzen übrigen Theile dieser Arbeiten folgen sollen, noch mehr geschehen, so dass wir augenblicklich darauf verzichten können, in die Lehre von der Irisbewegung näher einzugehen. Nur Folgendes erlaube ich mir daher in Betreff der Irismuskeln des ausgeschnittenen Froschauges hier noch zu bemerken.

Bei der Bewegung dieser Muskeln zeigt sich keine Spur von sensitiver Thätigkeit. Durch die im Verlauf dieser Arbeiten, bei den einzelnen Heilmitteln, mitzutheilenden Versuche soll auch noch gefunden werden, ob eine Leitung in den, noch im ausgeschnittenen Auge liegenden, Stämmchen der motorischen Nerven stattfindet und

ob und welche Mittel die Irismuskeln direct so zur Thätigkeit veranlassen können, wie dies bis jetzt von der Elektricität bekannt ist. — Ausser den Nervenkräften, welche entweder durch directe Anregung die Thätigkeit der Irismuskeln zur Aeusserung bringen oder durch Lähmung dieselben schwächen und dadurch eine Veränderung der Pupille veranlassen, werden die beiden Irismuskeln noch durch eine Reihe von mechanischen und physikalischen Ursachen zur Thätigkeit bestimmt, die aber sämmtlich nur indirect und zwar dadurch wirken, dass sie den einen oder anderen Muskel in eine bevorzugte Lage oder Gelegenheit bringen. Viele der Nervenkräfte, welche die Irismuskeln zur Thätigkeit anregen oder dieselben lähmen, führen ferner auch gleichzeitig physikalische Veränderungen herbei, durch welche ihre Wirkung befördert, aber auch wieder aufgehoben werden kann. Wenn man endlich hierzu noch bedenkt, dass die beiden Irismuskeln einander selbst zur Thätigkeit veranlassen können und jeder derselben ermüden und sich wieder erholen kann, so stellen sich für das Experimentiren mit Heilstoffen am ausgeschnittenen Froschauge mancherlei Verwicklungen und Schwierigkeiten entgegen, die man durch umsichtige Deutung überwinden muss. Man wird dies aber um so mehr vermögen, je vertrauter man sich mit der Pupillenveränderung am ausgeschnittenen Auge gemacht hat. Je mehr man namentlich in die Folgen der physikalischen Veränderungen des Auges eingedrungen ist, um so klarer wird man zu beurtheilen vermögen, was bei der Anwendung eines Mittels als Nervenwirkung betrachtet werden muss.

Die Folgen der physikalischen Veränderungen des Auges sind es auch zunächst, die uns zur Erkenntniss der Eigenthümlichkeiten der Irismuskeln führen, und während diese Muskeln durch ihre Eigenthümlichkeiten uns dazu dienen, andere Stoffe in ihren Wirkungen zu begreifen, gewinnt ihre eigene Wissenschaft an Vollendung. Denn es sind die Zeiten so verändert, dass die Kenntniss des Organismus und die Kenntniss der Heilmittelwirkung als gleichbedeutend gilt und gleichbedeutend ist. Man wird aber die Eigenthümlichkeiten der Irismuskeln beim Experimentiren an denselben leicht begreifen, wenn man sich an ihren physikalischen Bau, an ihre wohlbeschützte Lagerung und an die Befähigung und Begabung, sowie an die Verschiedenheit dieser Begabung hält, die sie durch ihre

verschiedenen motorischen Nerven bekommen. In Folge dieser Umstände haben sie eine bedeutende Selbstständigkeit, und indem sie ihrem eigenen Thätigkeitsbestreben zu genügen suchen und überdies zum Erleiden anregender und lähmender Wirkungen durch ihre Nerven befähigt sind, können sie ein Bewegungsspiel unterhalten, ohne eines Centralorgans zu bedürfen. Es kann daher auch gar nicht befremden, dass die Irismuskeln noch ausserhalb des Auges thätig sind. Schneidet man die Iris mit oder ohne Scleroticalring und Hornhaut aus und legt sie auf's Wasser, so ist sie im Ganzen nur in einer weniger günstigen und geschützten Lage, und sonst ist wesentlich nichts verändert. Im ausgeschnittenen Auge liegt sie ebenso in Wasser, als wenn man sie aus dem Auge herausgenommen hat, nur in physikalischer und mechanischer Hinsicht vortheilhafter und günstiger. Alles Geheimnissvolle der Irisbewegung, soweit sich dasselbe sonst erfassen lässt, und namentlich das natürliche Wunder, das der Bewegung der Iris im ausgeschnittenen Auge bis jetzt noch anhing, schwindet demnach bei der Auffassung, die ich auf Grund der vorangeschickten Experimente gegeben habe und mittelst dieser Auffassung erst wird die Iris fähig, durch ihre Bewegungen zu lehrreichen Versuchen und Beobachtungen zu dienen.

1. Versuch. Beweis, dass die vollständige oder doch grössere Verengerung der Pupille am ausgeschnittenen Auge durch die normale Lage der Linse verhindert wird.

Die Pupille eines jungen Frosches maass quer $1^3/_{10}$‴, senkrecht $^7/_{10}$‴. Nach dem Ausschneiden des Auges maass sie quer 1‴, senkrecht $^5/_{10}$‴. Ich halbirte das Auge so, dass die Linse an der vorderen Hälfte blieb, und die Pupille maass hierauf quer $1^1/_{10}$‴, senkrecht $^6/_{10}$‴; sie war also jetzt erweitert und zwar deshalb, weil die Linse bei der Durchschneidung des Auges in die Pupille gedrängt war und dadurch die Function des Sphincter erschwert, dagegen die des Dilatator bevorzugt hatte. Jetzt nahm ich die Linse weg und die Iris und das ganze Präparat fielen zusammen; die Pupille maass dann quer $^6/_{10}$‴, senkrecht $^2/_{10}$‴. Es war aber die Pupille hierbei nicht mechanisch zusammengefallen, sondern sie war durch die Kraft des Sphincter wirklich activ verengt worden, der Sphincter war nämlich sehr breit und sehr steif geworden, und die Pupille hatte eine schöne Form und zeigte keine Spur eines bloss mechanischen Zusammensinkens.

Die Pupille war demnach durch die blosse Wegnahme der Linse verengert worden. Die Linse verhindert somit in Folge ihrer blossen (normalen) Lage eine grössere Thätigkeit des Sphincter und zwar dadurch,

dass sie diesem Kreismuskel die Function erschwert und dagegen durch Andrängen an die Pupille dem Dilatator eine Bevorzugung giebt. — Auch die unmerklichste Beeinträchtigung oder Bevorzugung macht sich an der Thätigkeit der Irismuskeln bemerkbar und wird von diesen zur Ruhe oder zur Contraction benutzt, je nachdem dieselben eine Erschwerung oder eine Erleichterung ihrer Function dadurch erhalten. — Wenn also die Linse nicht existirte, so müsste wohl die Pupille fehlen oder zu einer winzigen Kleinheit zusammenschrumpfen, — ebenso wie sich die Arterie contrahirt, wenn sie blutleer wird. Indess Jedermann kennt die Antwort hierauf. Doch ist in Betreff der Pupille nicht zu leugnen, dass sie sich bei Wegnahme der Linse um so ruhiger verhalten wird, je weniger die Irismuskeln vorher oder gleichzeitig zur Thätigkeit veranlasst werden. — Bei fortbestehendem Einfluss der Centralorgane der sensitiven Nerven geht die Bestimmung von diesen aus. Die Eigenthümlichkeiten der Körpertheile erkennt man deshalb dann klarer, wenn der Einfluss jener aufgehoben ist.

2. Versuch. Bedeutende Verengerung der Pupille bei geringer Entleerung des Humor aqueus. — Die rechte Pupille eines jungen Frosches maass quer $1^1/_{10}$‴, senkrecht $^8/_{10}$‴. Ich durchschnitt den Opticus nebst den Ciliarnerven und löste das Auge überaus reichlich ab, so dass es nur noch wenig in der Orbita festhing. Die Pupille maass jetzt quer $^9/_{10}$‴, senkrecht $^7/_{10}$‴. Darauf stach ich den Bulbus hinten und seitlich mit einer feinen Nadel an. In Folge dessen entleerte sich etwas Wasser aus der Stichöffnung und spritzte mit Gewalt weit hinweg. Im Nu zog sich hierbei der Sphincter zusammen und die Pupille wurde quer $^6/_{10}$‴, senkrecht $^3/_{10}$‴. Der Sphincter wurde aber nicht breiter, sondern sogar schmäler, als er vorher war, und dies schien bloss dadurch bedingt zu sein, dass er bei seiner Contraction an der Linsenkapsel anstiess, hier adhärirte und nun bei seiner stürmischen concentrischen Zusammenziehung sich in sich selbst zusammenschob. Die Völle der vorderen Kammer erlitt hierbei keine wahrnehmbare Veränderung, denn durch die schnelle Contraction des Sphincter wurde sie abgesperrt und ihr Ausfluss somit verhindert.

Dieser Versuch beweist somit, dass sich die Pupille in noch stärkerem Grade verengert haben würde, wenn es die Linse nicht verhindert hätte.

Er beweist aber auch, dass sich der Sphincter trotz der normalen Lage der Linse und trotz der dadurch gegebenen Behinderung sehr kräftig zusammenziehen kann, denn die Pupille wurde fast so enge, wie im vorigen Versuche, wo die Linse weggenommen wurde. Beides widerspricht sich nicht, sondern beweist nur einerseits, wie der Sphincter — ohne gleichzeitige andere, das Gegentheil bedingende Veranlassungen — im ruhigeren Zustande das ihm durch die Linse dargebotene Hinderniss verspürt und sich diesem accommodirt, und andererseits die starke Befähigung des Muskels.

Um die bedeutende Verengerung der Pupille in diesem Versuche zu erklären, muss man Folgendes erwägen. Durch die Verminderung des Augeninhaltes und durch die Zusammenziehung der elastischen Kapsel des Auges wurde der Dilatator in doppelter Hinsicht in seiner Function benachtheiligt, der Sphincter hingegen in Vorzug gebracht. Durch diese Bevorzugung zu einer günstigen Lage und Gelegenheit gelangt, zog sich nun der Sphincter um so energischer zusammen, als er noch einen grossen Kraftvorrath hatte und namentlich durch die Umschneidung des Auges kurz vorher zu einer verstärkten, noch fortwirkenden Contraction angeregt war.

Alle Versuche am ausgeschnittenen Auge zeigen, dass jeder der beiden Irismuskeln die ihm sich darbietenden Hindernisse leicht und fein wahrnimmt, dass aber dennoch beide Muskeln fortwährend bereitfertig im Begriffe oder wenigstens in der Befähigung stehen, ihre Thätigkeit im höchsten Grade zu äussern, sobald dieselbe ermöglicht oder begünstigt ist. — Beide Muskeln regen sich zur verstärkten Thätigkeit gegenseitig an; es kann aber auch der eine durch den anderen geschwächt werden, und beide können in eine grosse Unthätigkeit versinken, aus welcher sie sich bald schneller, bald langsamer wieder erwecken lassen.

3. Versuch. Verhinderung der durch Entleerung des Humor aqueus am ausgeschnittenen Froschauge entstehenden Verengerung der Pupille in Folge eines gleichzeitigen Drucks gegen die Pupille von hinten. — Die Pupille (eines jungen Frosches) maass quer $1^2/_{10}$‴, senkrecht $^7/_{10}$‴. Ich schnitt das Auge aus und hierbei war nicht nur eine Verletzung mit Entleerung des Humor aqueus ausgeübt worden, sondern das Auge fiel auch etwa 2 Zoll hoch rollend herab und kam auf die Hornhaut zu liegen. Hornhaut, Iris und Linse lagen jetzt platt auf einander und die Pupille maass quer $1^1/_{10}$‴, senkrecht $^6/_{10}$‴; dies Maass war aber für ein Auge mit beträchtlicher Entleerung des Humor aqueus viel zu gross und die Pupille hätte müssen bedeutend enger sein. Ich erklärte mir dies daraus, dass die Linse beim Fallen des Auges gegen die Pupille angedrängt sei und dadurch die bei der Entleerung des Humor aqueus entstandene Verengerung mittelst Bevorzugung des Dilatator aufgehoben — oder vielmehr auch wohl in ihrer Entstehung verhindert habe, denn die Verletzung und eine augenblickliche Abwärtsneigung des Auges mit der Hornhaut nach unten fielen allzu sehr gleichzeitig zusammen. — Zur Probe legte ich das Auge sofort in Oel, die Hornhaut nach oben gerichtet, und schnell war die Pupille auf $^8/_{10}$‴ quer und $^3/_{10}$‴ senkrecht und nach wenigen Minuten auf $^6/_{10}$‴ quer und $^2/_{10}$‴ senkrecht verengert, weil es jetzt nämlich die Lage des Auges möglich machte, dass die Linse nach dem hintern Pole hin zurücksinken und der Sphincter, in Folge dessen bevorzugt, sich gut contrahiren konnte.

Die Entleerung des Humor aqueus verengert also nur in dem Maasse

die Pupille, als dies durch das Vordrängen der Linse gegen letztere nicht verhindert oder aufgehoben wird, und bei entleertem Humor aqueus kann zufällig die Pupille, wenn auch nur momentan, weiter sein, als sie etwa vorher war. Beim Ausschälen des Auges aus der Orbita, wobei stets einiger Druck von hinten ausgeübt wird, sieht man fast immer, sobald das Auge selbst dabei verletzt wird, die Pupille sich weniger verengern, als es bei dem Ausfluss des Auges geschehen müsste.

4. Versuch. Erweiterung der Pupille bei gänzlich adhärenter Iris. Man unterschätzt das Maass der Kräfte in den Irismuskeln, wenn man meint, dass mit der Adhärenz der Iris und durch dieselbe die Muskelthätigkeit der Iris zum Stillstande gebracht werde. Dies geschieht an der Iris des Frosches noch keineswegs, und selbst wenn diese so adhärirt, dass man sie fast nur mit Gewalt von der Kapsel trennen kann, so sind dennoch alle Ursachen, welche sonst eine Veränderung der Pupille herbeizuführen vermögen, auch fernerhin noch im Stande, Bewegungserscheinungen zu veranlassen, die dann freilich schwächer und träger und langsamer ausfallen. Nur die Vertrocknung der Irisfasern selbst scheint deren Thätigkeit zu beendigen, nicht die Adhärenz der Iris. Diese Behauptung kann Jeder leicht bei der allmähligen Eintrocknung eines ausgeschnittenen Auges, sobald man dieses den entsprechenden Einflüssen unterwirft, bestätigt finden; sehr viele der im vorigen Abschnitt angegebenen Pupillenveränderungen fanden bei adhärenter Iris statt. Es ist wesentlich gleichgültig, ob die Adhärenz durch Verdunstung oder durch Ausfluss des Humor aqueus entsteht. Je schneller sich jedoch das Auge durch den Ausfluss verkleinert, ein um so mehr für den Dilatator nachtheiliges Uebergewicht erlangt der Sphincter.

An einem so eben gestorbenen Frosche entleerte ich rechts den Humor aqueus. Acht Stunden darauf maass die Pupille quer $^{7}/_{10}$‴, senkrecht $^{3}/_{10}$‴. Ich trug nun auf das trockene, abgeplattete und eingesunkene Auge mit ganz und gar adhärenter, an Hornhaut und Kapsel anklebender Iris einige Partikelchen Daturin auf, und nach 15 Stunden fand ich, am anderen Morgen, die Pupille messbar allerdings nicht erweitert, dagegen waren die unteren Schenkel der Pupille nicht mehr geradlinig, sondern um so viel ausgebuchtet und concav, dass man sich deutlich davon überzeugen konnte, wie auch bei ganz adhärenter Iris noch eine Veränderung der Pupille möglich ist.

5. Versuch. Beobachtung über das Pupillenschwanken. — Wie beim Sterben des Menschen und unmittelbar nach demselben die Pupille zwischen Erweiterung und Verengerung schwankt, so kann auch an dem ausgeschnittenen Auge auf kurze Zeit bald nach dem Ausschneiden ein ähnliches Schwanken vorkommen, das hier auf einem abwechselnden Erlahmen und Erstarken beider Muskeln beruht und nicht durch physikalische Veranlassungen bedingt ist. Es ist aber dies dem Pupillenschwanken beim Sterben des Menschen analoge Pupillenschwanken des ausge-

schnittenen Auges viel seltener und viel schwächer. — Die Pupille eines Frosches maass z. B. quer $1^5/_{10}$‴, senkrecht $1^2/_{10}$‴ und nach dem Ausschneiden des Auges quer $1^3/_{10}$‴, senkrecht $^9/_{10}$‴; bald hierauf nun wurde die Pupille quer $1^4/_{10}$‴, senkrecht fast 1‴ und einige Minuten hierauf quer $1^3/_{10}$‴, senkrecht $^8/_{10}$‴. — Es wäre dennoch nicht unmöglich, dass der Wechsel der Pupille in diesem Falle durch physikalische Ursachen bedingt wurde; doch fand ich solche nicht und es waren vielmehr solche Ursachen vorhanden, welche die beiden Veränderungen gerade in der entgegengesetzten Weise hätten auftreten lassen müssen.

Dies durch abwechselndes Erlahmen und Erstarken der beiden Irismuskeln entstehende Pupillenschwanken kann zur Erklärung des bei freiem Einflusse aller Nerven stattfindenden menschlichen Pupillenschwankens, wie es beim Fixiren des Blicks stattfindet, in keiner Weise verwerthet werden.

Weil dies ganz spontane Pupillenschwanken am ausgeschnittenen Auge gering ist, das ähnliche Pupillenschwanken, welches das Sterben begleitet, dagegen auch beim Frosche sehr umfangreich und bedeutend zu sein pflegt, so muss man glauben, dass letzteres durch centrale Einwirkungen bedingt werde und wesentlich also mit dem spontanen Pupillenschwanken am ausgeschnittenen Froschauge nichts gemein hat. — Dies Schwanken am ausgeschnittenen Auge kann sich auch gleichsam als Nachklang einer durch physikalische Ursachen angeregten Irisbewegung äussern, tritt aber auch dann nur in wenigen und kleinen Pupillenveränderungen auf.

6. Versuch. Ueber die Verschiedenheit der Pupille des zuerst und des zuletzt ausgeschnittenen Auges. — Wenn ein Auge ausgeschnitten wird, so erweitert sich die Pupille des anderen Auges; die an diesem zurückbleibenden Auge nun entstehende Erweiterung macht sich auch nach dem Ausschneiden desselben und an dem ausgeschnittenen Auge oft noch lange und selbst wohl bis zum gänzlichen Absterben desselben bemerkbar.

Das rechte, zuerst ausgeschnittene Auge eines jungen Frosches:	Das linke, zuletzt ausgeschnittene Auge desselben Thiers:
Die Pupille maass vor dem Versuche quer $1^2/_{10}$‴, senkrecht $^8/_{10}$‴.	Die Pupille maass vor dem Versuche quer $1^2/_{10}$‴, senkrecht $^8/_{10}$‴.
Nach dem Ausschneiden des rechten Auges quer 1‴, senkrecht $^5/_{10}$‴.	Nach dem Ausschneiden des rechten Auges quer $1^4/_{10}$‴, senkr. 1‴.
	Nach dem Ausschneiden des linken Auges quer $1^2/_{10}$‴, senkr. $^8/_{10}$‴.
Nach Beendigung eines Versuchs mit Morphium aceticum quer $1^2/_{10}$‴, senkrecht $^6/_{10}$‴.	Nach Beendigung eines Versuchs mit Haschich quer $1^1/_{10}$‴, senkr. $^7/_{10}$‴.
Nach Beendigung eines Versuchs mit Extr.Bellad. quer $1^1/_{10}$‴, senkr. $^6/_{10}$‴.	Nach Beendigung eines Versuchs mit Extr.Bellad. quer $1^1/_{10}$‴, senkr. $^7/_{10}$‴.
Bei vertrocknetem Auge quer $^9/_{10}$‴, senkrecht $^4/_{10}$‴.	Bei vertrocknetem Auge quer fast 1‴, senkrecht $^6/_{10}$‴.

Die Pupille des zuletzt ausgeschnittenen Auges ist im Allgemeinen weiter, und es beruht dies auf einer Erlahmung, die von dem centralen Ende des zuerst durchschnittenen Opticus ausgeht. Wesentlich findet also hier ein ähnlicher Vorgang statt, wie da, wo die Durchschneidung des Trigeminus eine Entzündung des entsprechenden Auges erzeugt. — Die Pupille des zuletzt ausgeschnittenen Auges ist jedoch nur dann gewöhnlich weiter, wenn beide Augen unter mehr sanften Schnitten, wie besonders am nicht enthaupteten Thiere, ausgeschält werden. Widrigenfalls kann durch eine allzustarke Schmerzübertragung die Pupille des zuletzt ausgeschnittenen Auges auch mehr verengt sein. Ausserdem ist ein beim Ausschneiden etwa ausgeübter stärkerer Druck von hinten fähig, auch an dem zuerst ausgeschnittenen Auge eine grössere Weite der Pupille zu veranlassen.

7. Versuch. Spät eingetretene künstliche Erweiterung der Pupille bei Verengerung derselben durch Ausfliessen des Humor aqueus. — Wenn der Humor aqueus ausfliesst, so verengert sich die Pupille, und man nimmt an, dass der Pupillarrand dann an der Kapsel anklebe und in einer nicht ganz klaren Weise denkt man sich auch dies Ankleben als die Ursache der Verengerung. Die Versuche lehren indess, dass diese Ansicht nicht richtig ist und dass vielmehr die Verengerung beim Ausfliessen des Humor aqueus dadurch entsteht, dass das Auge zusammenfällt, der Sphincter dadurch eine eben so starke Bevorzugung und Erleichterung empfängt, als der Dilatator benachtheiligt wird, und dass der Sphincter in Folge dessen seine ganze Kraft in der ihm möglich gewordenen Weise äussert. Diese Lehre wird auch noch durch Folgendes bestätigt: Ich habe Fälle gefunden, wo am exstirpirten Froschauge mit ausgeflossenem Humor aqueus die Mydriatica die verengte Pupille erst nachträglich zu einer Zeit erweiterten, in welcher man ein starkes Ankleben des Pupillarrandes an der Kapsel, zumal bei der grossen Hitze des Tages, hätte erwarten sollen, auch die Beschaffenheit des Auges solches vermuthen liess. Ich habe namentlich solche nachträgliche Pupillenerweiterung von dem Delphinin erst nach 1 St. 20 Min. beobachtet, nachdem sich bis dahin die Pupille immermehr verengt hatte, auch das Papier, auf welchem das Auge lag, durch Ausfluss des Humor aqueus sehr feucht geworden war. Die durch den Ausfluss des Humor aqueus veranlasste Pupillenverengerung war demnach nicht durch Ankleben des Pupillarrandes entstanden, sondern sie war ein Krampf des Sphincter. Jeder Krampf lässt nach, und als derselbe nachliess, konnte das (sonst schnell wirkende) Mydriaticum seine Wirkung äussern. Das „Ankleben an den Pupillarrand" lässt sich selbst da, wo man es fast mit den Fingern greifen kann, nicht als genügenden oder sicher zulänglichen Grund der Pupillengrösse und der etwaigen Unthätigkeit der Iris betrachten, so lange das Auge nicht genügend vertrocknet ist.

8. Versuch. Erweiterung der Pupille durch blosse Beschattung bei entleertem Humor aqueus. Nachdem ich das rechte Auge ausgeschnitten hatte, wollte ich auch das linke Auge desselben Thieres um 10 Uhr 20 Min. exstirpiren, verletzte aber den Bulbus, nachdem ich ihn ringsum gelöst hatte, liess daher das Auge im Kopfe und beobachtete Folgendes: Der Ausfluss erfolgte sehr allmählig und ihr entsprechend auch die Verengerung der Pupille, so dass diese erst im Verlaufe von 2 Minuten zu Stande kam. Vorher maass die Pupille quer $1^4/_{10}$‴, senkrecht 1‴, nach jener Verletzung dagegen quer 1‴, senkrecht $^6/_{10}$‴. Wie die Pupille sich verengte, so allmählig und entsprechend sank auch die Hornhaut zusammen.

Um 10 Uhr 27 Min. maass die Pupille quer $^8/_{10}$‴, senkrecht $^4/_{10}$‴, und das Thier starb jetzt. Ich legte es an die Seite, so dass das Auge vom Fenster nicht beleuchtet wurde, und um 10 Uhr 58 Min. maass die Pupille quer $^9/_{10}$‴, senkrecht $^5/_{10}$‴, um 12 Uhr quer $^8/_{10}$‴, senkrecht $^5/_{10}$‴, und um 1 Uhr 45 Min. quer $^7/_{10}$‴, senkrecht $^4/_{10}$‴ und dieses Maass der Pupille erhielt sich bis in die Nacht. Die Pupille hatte sich also auch bei entleertem Humor aqueus von selbst noch erweitert. Die beschattende Lage hatte nämlich die Verdunstung (bei + 17° R.) gemässigt und da somit die durch die Entleerung des Humor aqueus sehr unterstützte Thätigkeit des Sphincter späterhin keine entsprechende Förderung mehr erhielt, durch die Beschränkung der Verdunstung der Dilatator sogar bevorzugt ward, so entwickelte dieser um so mehr seine Kraft, als dieselbe bis dahin geruht hatte. Es ist also die vermeintliche Adhärenz des Pupillarrandes um so geringer anzuschlagen, als selbst die blosse Beschattung die Geringfügigkeit derselben darthut.

9. Versuch. Spontane Pupillenerweiterung bei reichlich entleertem Humor aqueus. Beide Pupillen des Frosches maassen quer $1^7/_{20}$‴, senkrecht 1‴. Nachdem ich das rechte Auge ausgeschnitten hatte, maass die linke Pupille quer $1^8/_{20}$‴, senkrecht $1^1/_{20}$‴. Um 3 Uhr 3 Min. schnitt ich das linke Auge am nicht enthaupteten Thiere aus, verletzte aber nach Durchschneidung des Opticus die Sclerotica sehr stark und der Humor aqueus entleerte sich reichlich. Ich beobachtete nun die Pupille und es befremdete mich, dass sich die Pupille gar nicht so schnell und so sehr verengerte, wie es sonst bei angeschnittenem Auge der Fall zu sein pflegt; ja ich sah, wie die Verengerung, ohne entsprechend zu sein, stillstand, wie sie wiederholt mit kleinen Erweiterungen wechselte, und wie endlich eine grosse Erweiterung flüchtig eintrat. Um 3 Uhr 5 Min. maass ich, nachdem sich diese Erscheinung beruhigt und ich die Ausschneidung beendigt hatte, quer 1‴, senkrecht $^{13}/_{20}$‴, und dieses Maass ist für die Pupille eines collabirten Auges gross. —

Es kann also der Dilatator auch bei reichlich entleertem Humor aqueus noch sehr lebhaft thätig sein. Durch Druck von hinten auf's Auge hatte ich diese Erweiterung beim Ausschneiden nicht veranlasst

und sie musste also dadurch bedingt sein, dass das Auge zuletzt ausgeschnitten wurde und in Folge der Erlahmung des Oculomotorius der Sympathicus ein starkes Uebergewicht erhalten hatte, welches er gegen den geschwächten Sphincter benutzte, so dass er auch unter ungewöhnlichen Verhältnissen theils die Pupille flüchtig sehr erweiterte, theils an einer grösseren Verengerung verhinderte. Diese Erklärung kommt auch beim vorigen Versuche in Betracht. — Wenn man Heilmittel am ausgeschnittenen Auge prüfen will, so muss man sie an dem zuerst und behutsam ausgeschnittenen Auge mit engerer Pupille anwenden, und man muss das zuletzt ausgeschnittene Auge zur blossen Beobachtung daneben liegen lassen oder wenigstens an diesem Auge keine Narcotica prüfen, denn dessen Pupille erweitert sich spontan oft sehr schnell, stark und lange und man würde dann irriger Weise das dem Mittel zuschreiben, was nur die Folge der beim Ausschneiden des ersten Auges ausgeübten centralen Erlahmung des Oculomotorius ist.

10. Versuch. Erweiterung der Pupille des ausgeschnittenen Auges durch leise Berührungen der Hornhaut. Beim Messen der Pupille lege ich die Spitzen des Cirkels so gegen die Hornhaut, dass ich diese entweder gar nicht oder nur sehr sanft berühre; zuweilen aber fällt diese Berührung stärker aus. Bei solch etwas hastigerem Berühren sah ich wiederholt die Pupille bald partiell, bald total, bald flüchtig und bald auch andauernd sich etwas erweitern, und es veranlasste mich diese Erscheinung, die Folgen dieser Berührung zu studiren.

Ich überzeugte mich vor allen Dingen, dass auch hierbei keinerlei Nervenwirkung stattfand, sondern dass jene Berührung bloss durch Erschütterung des Bulbus die Erscheinungen bewirkt. Der ausgeschnittene Bulbus hat eine gewisse Schlaffheit. Der Druck auf die Mitte der Hornhaut treibt den Inhalt zurück und bevorzugt den Sphincter; mit dem Nachlasse dieses Drucks tritt der Inhalt wieder hervor und sein Druck von hinten bevorzugt den Dilatator. Durch einen abwechselnden feinen centralen Druck kann man also kleine flüchtige Verengerungen und Erweiterungen abwechselnd entstehen lassen. — Aehnlich verhält es sich mit dem Drucke ausserhalb der Hornhautaxe an den Pupillarrändern. Jeder Druck treibt hier ebenfalls den Inhalt zurück, lässt ihn aber in Folge des Gegendruckes der Augenhülse in der Axe der Hornhaut wieder hervortreten. Legt man nun die Cirkelspitzen quer an beide Enden der Pupillen etwas hastig und hart an, so tritt der Inhalt in der Axe des Auges mehr hervor und übt hier gegen die Iris einen pupillenerweiternden Druck aus.

Hierauf beruht es, dass beim Anlegen der Cirkelspitzen leicht kleine Erweiterungen entstehen, die mit dem Nachlasse des Druckes wieder schwinden. Diese Erscheinung der Pupillenerweiterung beim Berühren der Hornhaut in der Gegend der Pupillarränder kann an Stärke und

Ausdehnung sehr verschieden sein, und was oft durch gröbere Berührungen, durch Hinwegstreichen über die Hornhaut gar nicht gelingt, das entsteht nicht selten bei diesem leisen Berühren anscheinend spontan. So kann es vorkommen, dass die Pupille beim Messen in dem Augenblicke gleichsam aufspringt, wo man die Cirkelspitzen anlegt und eine ansehnliche Erweiterung zeigt. Es kann ferner vorkommen, dass man mit dem Cirkel die Weite der Pupille richtig fasst, aber kaum ist dies unter Berührung der Hornhaut geschehen, so ist sie bereits etwas weiter, und man glaubt sich getäuscht zu haben, so dass man den Cirkel erweitert, die Pupille abermals richtig fasst und abermals sie sogleich wieder weiter findet und so fort.

Alle diese Erweiterungen entstehen durch den erschütternden Druck der Cirkelspitzen, setzen aber bei der Geringfügigkeit dieses Druckes einen grossen Thätigkeitsdrang des Dilatator voraus, der dann gewöhnlich durch irgend eine starke Bevorzugung des Sphincter, etwa in Folge der Verdunstung, sehr gehemmt ist. Desshalb sind alle solche Erweiterungen auch gewöhnlich nicht bleibend.

11. Versuch. Das Aufrichten des muskelsteifen Pupillarrandes. Wenn man am ausgeschnittenen Froschauge durch die Hornhaut hindurch in der Nähe des Pupillarrandes einen schwachen spitzigen Druck ausübt, so richtet sich zuweilen, auch sogar wenn der Druck kaum merklich ist, der Pupillarrand gleichsam empor und wendet sich nach vorn. Uebt man diesen Druck quer auf die beiden Enden der Pupille aus, so kann sich der ganze Pupillarrand, ähnlich den Lippen des Mundes, steif nach vorn strecken. Dieses Aufrichten des Pupillarrandes ist von einer scheinbaren oder wohl auch wirklichen Erweiterung der Pupille begleitet und entsteht, wie die im vorigen Versuche erwähnte Erweiterung, ebenfalls dadurch, dass der von den Cirkelspitzen an den seitlichen Enden der Pupille zurückgedrängte Inhalt in der Axe des Auges mit ausdehnender Gewalt wieder hervortritt. Je muskelsteifer sich der Sphincter hierbei aufrichtet, um so stärker ist seine Contraction und um so weniger ist der dabei von hinten in der Axe des Auges entstehende Gegendruck im Stande, die Pupille zu erweitern. Mit der Kraft des Sphincter und mit dem Wassergehalt des Auges nimmt das Aufrichten des Pupillarrandes nach und nach ab. Es giebt dasselbe eine gute Vorstellung von der überwiegenden Kraft des Sphincter. Wie der Gegendruck in der Axe des Auges, so tritt er bei dem an den Rändern der Pupille ausgeübten Drucke auch an der Peripherie der Iris hervor. Man könnte jedoch bei dem hier stattfindenden schwachen Drucke wohl nicht behaupten, dass der Dilatator dadurch an der Peripherie eine Pressung und Streckung erleide und dass dies die Ursache sei, wenn sich die Pupille bei jenem Drucke etwa nicht erweitert. — Solche Streckung und Pressung des Dilatator entsteht beim Aetzen an der Sclerotica des ausgeschnittenen Auges.

12. Versuch. Anwendung des Druckes am ausgeschnittenen Froschauge. Die Pupille eines Auges war durch eine kaum sichtbare Spur von Atropin erweitert worden und maass quer $1^{6}/_{20}'''$, senkrecht $^{18}/_{20}'''$. Das Auge war vor 2 Stunden ausgeschnitten und feucht gehalten worden. Ich comprimirte das Auge in der Gegend des Sehnerven mit der Pincette und die Pupille wurde quer $1^{6}/_{20}'''$, senkrecht $1^{1}/_{20}'''$. Ich rückte mit dem Drucke weiter nach vorn und die Pupille wurde quer $1^{8}/_{20}'''$, senkrecht $1^{2}/_{20}'''$. Die Sclerotica zerriss darauf bei gesteigertem Drucke und die Pupille verengerte sich dann quer zu $1^{3}/_{20}'''$, senkrecht $1'''$; bei dem sofort erfolgten reichlichen Ausflusse des Auges war diese Verengerung gering. Der Sphincter war noch vollkommen deutlich. — Der Druck von hinten erweitert also die Pupille. Es kann aber auch der Druck von hinten die Pupille verengern, wenn man ihn so stark ausübt, dass die Hornhaut den höchsten Grad von Prallheit erlangt und die Iris auf's Aeusserste gewölbt, gepresst, gespannt und gestreckt wird. Mit der Hand und mit Instrumenten lässt sich dies nicht gut ausführen, wohl aber dadurch, dass man die Sclerotica ätzt. Durch die dann entstehende Zusammenschrumpfung der hinteren Augenhälfte erweitert sich die Pupille, bei zunehmender Spannung der vorderen Kammer verengt sie sich aber, und wenn man nun das Auge punctirt, so erweitert sie sich, während sie sich sonst durch die Punction verengt. Näheres hierüber später.

13. Versuch. Beobachtung der Pupille nach gewaltsamer Zerschneidung des ausgeschnittenen Froschauges. Da der Druck auf das Auge die Gestalt der Pupille verändert und da diese durch einen partiellen Druck sogar an der beschränktesten und kleinsten Stelle eine Veränderung erleiden kann, so kann auch der Druck für die Veränderungen, welche die Pupille bei groben Verletzungen des Auges in der Augenhöhle zeigt, irgend maassgebend sein. Solche Verletzungen suchte ich an dem ausgeschnittenen Froschauge nachzuahmen; von den hierüber angestellten Versuchen theile ich bloss folgenden mit: Die Pupille eines Froschauges maass quer $1^{4}/_{20}'''$, senkrecht $^{16}/_{20}'''$, nach dem Ausschneiden des Auges quer $1^{3}/_{20}'''$, senkrecht $^{11}/_{20}'''$. Ich fuhr ohne Wahl mit einem Messer auf's Auge, traf die obere Peripherie der Sclerotica und durchschnitt in einer langen Wunde alle Häute des Auges bis zum Rande der Iris und bis in den Glaskörper. Das Auge floss aus und die Pupille verengte sich quer zu $1'''$ und erweiterte sich senkrecht auf $^{17}/_{20}'''$. Sie erweiterte sich nämlich besonders nach oben gegen die Wunde hin. Es wurde aber diese Erweiterung dadurch bedingt, dass die Linse durch das hinter ihr eingedrungene Messer nach vorn gedrängt worden und besonders im Bereiche der oberen Hälfte der Iris mehr in die Pupille getreten war. Dadurch hatte sie den oberen Pupillarrand zurückgetrieben, denselben an der Contraction verhindert und durch Zurückdrängung des Dilatator diesen wohl nicht zur Contraction veranlasst, jedoch in eine bevorzugte Lage hierzu gebracht. Mit dem Aus-

flusse des Humor aqueus klebte die obere Hälfte der Iris sofort an der Linse an. — Das Zurückdrängen der Iris nach ihrer Peripherie, so wie das Hervordrängen des Pupillarrandes wirkt pupillenerweiternd und zwar dadurch, dass Beides die Function des Sphincter erschwert und die des Dilatator erleichtert.

14. Versuch. Abtragung der Hornhaut und Beobachtung der Pupille bei blossgelegter Iris unter Anwendung von Atropin. Beide Pupillen maassen quer $1^{10}/_{20}'''$, senkrecht $1'''$; nach dem Ausschneiden beider Augen unter Viertheilung des Kopfes, um 1 Uhr 58 Min., maassen beide quer $1^{4}/_{20}'''$, senkrecht $^{14}/_{20}'''$.

A. Um 2 Uhr 4 Min. trug ich die linke Hornhaut ab und die linke Pupille maass dann quer $^{18}/_{20}'''$, senkrecht $^{11}/_{20}'''$. Um 2 Uhr 18 Min. war dies Maass noch unverändert und ich legte jetzt auf die Iris, oben und unten und seitlich, eine ziemlich reichliche Portion Atropin. Fast augenblicklich erweiterte sich die Pupille und maass quer $1'''$, senkrecht $^{12}/_{20}'''$. Um 2 Uhr 25 Min. hatte sie schon wieder ihr früheres Maass, aber nicht ihre frühere Form wieder angenommen und namentlich verrieth die grosse Concavität des Pupillarrandes eine noch fortdauernde Retraction des Dilatator. Um 2 Uhr 32 Min. war die Pupille noch enger, quer $^{16}/_{20}'''$, senkrecht $^{10}/_{20}'''$. Auf der Iris stand viel Feuchtigkeit. Die Elektricität zeigte keine Wirkung mehr. Ich überzeugte mich, dass an der nicht fortgeschrittenen Erweiterung der Pupille eine etwaige Adhärenz des Pupillarrandes nicht schuld sein konnte, da sich solche nirgends vorfand und die leiseste Zerrung die Pupille etwas erweiterte, obgleich übrigens sogar das sehr hervorragende Centrum der blossliegenden Kapsel etwas trocken erschien. Nach solcher mechanischen Erweiterung sank die Pupille zu ihrer früheren Form und Grösse wieder zurück. Doch zeigte sie nach Beendigung dieses Versuches einen durch die Berührung entstandenen kleinen Zuwachs von Erweiterung und sie maass um 3 Uhr quer $^{16}/_{20}'''$, senkrecht $^{12}/_{20}'''$. Obgleich also die pupillenerweiternde Atropinwirkung schnell erlosch, so zeigten doch der Dilatator und der Sphincter immer noch Thätigkeit.

Es drängt sich der Gedanke immer wieder auf, dass an dem Erlahmen der Iris bei Blosslegung derselben nicht die Adhärenz und nicht das Zusammensinken der Irisfasern schuld seien, sondern der Zutritt der Luft und das dadurch beschleunigte Absterben derselben. Die Menge des Atropin hatte hier keine Schuld und konnte auch desshalb keine Schuld haben, da die beiden Muskeln noch Thätigkeit zeigten. — Am getrockneten Auge maass die Pupille quer $^{14}/_{20}'''$, senkrecht $^{9}/_{20}'''$ und Iris und Sphincter waren noch ziemlich gut erhalten. — An eingetrockneten Augen kann man die Pupille noch erweitern und doch sind Adhärenz und Faltung der Iris hier sehr stark, desgleichen bei entleertem Humor aqueus.

B. Am rechten Auge desselben Thieres trug ich um 2 Uhr 15 Min.

die Hornhaut ab und die Pupille, welche aber dabei eine Zerrung erlitt, maass dann quer 1‴, senkrecht $^{11}/_{20}$‴. — Ich spaltete die obere Hälfte der Iris und an der Schnittstelle entstand eine klaffende Wunde, weil sich der Sphincter nach beiden Seiten hin zusammenzog; ebenso als ich die Iris an ihrer unteren Hälfte in der Mitte senkrecht spaltete. Ich legte darauf etwas Atropin auf die äussere Hälfte und dann auf die innere Hälfte der Iris, und unter Verschmälerung der Iris zog sich diese sofort auf jeder Seite zurück. — Am getrockneten Auge schienen die Spaltwunden geschlossen.

15. Versuch. Abtragung der Hornhaut und des Sphincter am ausgeschnittenen Froschauge. Beide Augen hatten eine ungewöhnliche Grösse. Das rechte war bereits vor mehreren Tagen ausgeschnitten und am 22. Juni schnitt ich das linke aus, dessen Pupille kurz vorher quer 2‴, senkrecht $1^{14}/_{20}$‴ und nachher, um 3 U. 13 M., quer $1^{16}/_{20}$‴, senkrecht $1^{12}/_{20}$‴ maass.

Um 3 Uhr 22 Min. trug ich die Hornhaut ab und die Pupille maass darauf quer $1^{12}/_{20}$‴, senkrecht $1^{6}/_{20}$‴; der Sphincter verbreiterte sich in sichtlicher Weise hierbei nur an einer kleinen Stelle nach unten.

Um 3 Uhr 30 Min. trug ich den Sphincter am oberen Pupillarrande ab, doch nur so, dass die beiden seitlichen Ecken der Pupille noch gut erhalten blieben. In Folge dessen retrahirte sich der Dilatator sehr deutlich und sehr stark und im Bereich der oberen Irishälfte gab es jetzt eine stark bis zur Sclerotica reichende rundliche Ausbuchtung, durch welche die Pupille verlängert und die obere Hälfte der Iris sehr verschmälert ward. Die Pupille maass hierauf quer noch $1^{12}/_{20}$‴, wie vorher, senkrecht aber vom Colobom des unteren Pupillarrandes bis zum neu entstandenen oberen Pupillarrande $1^{8}/_{20}$‴, dagegen bis zu der (durch die auf der Linse hangen gebliebenen Reste des Sphincter kenntlich gemachten) Stelle des ehemaligen Pupillarrandes bloss $1^{1}/_{20}$‴, so dass sich also die Pupille an der defecten Stelle der Iris zwar erweitert, übrigens aber der Raum der ehemaligen Pupille sich in Folge jener partiellen Abtragung des Sphincter senkrecht verengert hatte. Mithin hatte entweder der blosse Schnitt den Rest des Sphincter zur Contraction angetrieben, oder dessen Thätigkeit war durch die partielle Retraction des Dilatator zur verstärkten Aeusserung veranlasst worden oder beide Ursachen waren vielleicht zusammen wirksam gewesen, um den Ring des Sphincter-Restes zur Thätigkeit zu bestimmen. Uebrigens wird der Dilatator bei der Abtragung des Sphincter gar leicht gezerrt und dadurch so geschwächt, dass er die erwartete Thätigkeit nicht mehr genügend zeigen kann.

Um 3 Uhr 40 Min. war die Iris an ihrer äusseren Hälfte $^{12}/_{20}$‴ breit. Ich trug hier den Sphincter ab, jedoch war der abgetragene Streifen allzu schmal und die Iris war dann hier $^{10}/_{20}$‴ breit. Ich trug jetzt den Sphincter hier vollkommener ab und die Iris war darauf nur $^{8}/_{20}$‴ breit. Eine so deutliche Retraction wie an der oberen Hälfte der Iris sah ich

aber hier nicht. — Die Pupille in dem Umfang, den sie bis jetzt durch die Abtragung des Sphincter erlangt hatte, maass jetzt quer $1^{14}/_{20}$‴, senkrecht $1^{9}/_{20}$‴, und die obere Hälfte der Iris war noch schmäler geworden und fast ganz unter dem etwas herüber gesunkenen Rande der Sclerotica verschwunden. Ueberhaupt war die Sclerotica concentrisch contrahirt, was die Pupille ohnehin verkleinerte und die Thätigkeit des Dilatator schwächte.

Um 3 Uhr 50 Min. war die ihres Sphincter beraubte äussere Hälfte der Iris sogar nur $^{7}/_{20}$‴ breit. Die innere Hälfte der Iris maass jetzt $^{7}/_{20}$‴ und die untere $^{8}/_{20}$‴. Ich trug jetzt an beiden den Sphincter ab, und die Iris maass darauf an ihrer inneren Hälfte $^{3}/_{20}$‴, an ihrer unteren $^{6}/_{20}$‴; doch rollte sich unten der zurückgebliebene Dilatator so sehr einwärts und abwärts, dass sich seine wahre Breite nicht genau messen liess; auch hatte ich den Sphincter nur an der vordern Hälfte des untern Pupillarrandes abgetragen, was ebenfalls die Retraction daselbst schwächte, die Pupille maass hierauf quer $1^{14}/_{20}$‴, senkrecht $1^{7}/_{20}$‴, und obgleich das Auge sehr collabirt war, was die Iris dem Centrum näher brachte und dadurch die Pupille verkleinerte, so war doch die Weite der Pupille beträchtlich.

Der Versuch beweist also, dass sich der Dilatator retrahirt, sobald der Sphincter fehlt. Die Retraction ist dann eine musculare, kann aber auch durch blosse Elasticität bedingt sein. Im vorstehenden Versuche war wohl beides der Fall; doch an der oberen Hälfte der Iris war wenigstens anfangs eine rein musculare Retraction vorhanden, da sich die Iris hier im Bereich der defecten Stelle schön ausbuchtete.

Die Thätigkeit des Dilatator wird bei solchen Versuchen nicht nur durch Zerrung sehr beeinträchtigt, sondern der Erfolg wird auch durch den Collapsus der Sclerotica an der Wahrnehmung sehr verhindert.

Der Sphincter fehlte jetzt am grössten Theile der Iris; am unteren Rande der Pupille sass noch ein Rest und zu beiden Seiten war noch eine punktförmige Stelle stehen geblieben. Ich trug jetzt Atropin auf die freiliegende, mit Humor aqueus ziemlich befeuchtete Linse auf.

16. Versuch. Anwendung des Atropin bei partiell abgetragenem Sphincter am ausgeschnittenen Froschauge. — Am Auge des vorigen Versuchs trug ich um 4 Uhr etwas Atropin auf; die Pupille maass vorher quer $1^{14}/_{20}$‴, senkrecht $1^{7}/_{20}$‴. Um 4 Uhr 5 Min. zeigte sich Erweiterung da, wo noch Sphincter vorhanden war, und die Pupille maass quer $1^{16}/_{20}$‴, senkrecht $1^{8}/_{20}$‴. Die äussere Hälfte der Iris war jetzt stark zurückgefallen und ausserdem in Folge von Mitbewegung des an dieser Stelle, wo noch ein Rest des Sphincter stand, durch dessen Erlahmung zur Thätigkeit veranlassten Dilatator in weiterem Umfange retrahirt, so dass die äussere Hälfte der Iris jetzt $^{4}/_{20}$‴ maass. — Ich trug abermals Atropin auf und vertheilte dasselbe an alle vier Ränder der Pupille. Um 4 Uhr 10 Min. fand sich der noch reichlich mit Sphincter versehene untere Pupillarrand retrahirt, aber in Folge seiner Adhärenz

an der Linse dadurch auch zerrissen, so dass sich daselbst zwischen Sphincter und Dilatator eine unregelmässige Lücke befand, und die Pupille maass senkrecht $1^{10}/_{20}$''' und $1^{14}/_{20}$''', je nachdem man das Maass an den zerrissenen unteren Pupillarrand anlegte; quer war sie nicht genau zu bestimmen.

Die vordere Fläche des Auges sank immer mehr ein und die Iris adhärirte überall, war aber nicht sehr entfärbt.

Um 4 Uhr 20 Min. war die Pupille rund und maass in jeder Richtung $1^{12}/_{20}$'''; die Sclerotica war noch mehr von allen Seiten her zusammengeschrumpft, und die Iris maass jetzt an ihrem inneren Umfange quer $^5/_{20}$''' (sie hatte sich also hier wieder ausgedehnt, da sie, im vorigen Versuch, hier $^3/_{20}$''' maass), an ihrer oberen Peripherie war sie unmessbar retrahirt; an ihrem äusseren Umfange war sie $^7/_{20}$''' (und sie war also auch hier wieder ausgedehnt), und an ihrer unteren Peripherie war der blosse Dilatator $^3/_{20}$''' breit.

Um $5^1/_2$ Uhr fand ich die runde Pupille in allen Richtungen $1^{14}/_{20}$''' weit; es ergab sich indess, dass die Pigmentschichte auf der Kapsel festklebte und die Iris selbst sich retrahirt hatte, — wohl auch in Folge der Vertrocknung.

Es beweist dieser Versuch keinesweges, dass sich der Dilatator viel weniger durch blosse Abtragung des Sphincter, vielmehr dagegen durch die Lähmung des Sphincter retrahirt, viel eher das Gegentheil.

17. Versuch. Beobachtung der Pupille unter Befeuchtung des Auges mit Oel. Die rechte Pupille eines jungen Frosches maass quer $1^4/_{10}$''', senkrecht 1'''. Ich schnitt das Auge um 3 Uhr 41 Min. aus und die Pupille maass dann quer 1''', senkrecht $^7/_{10}$'''. Darauf übergoss ich das Auge mit 3 Tropfen Mandelöl. Dasselbe stand, mit der Hornhaut nach oben gerichtet, in der Nähe des Fensters, so dass sich dieses in der Pupille abspiegeln konnte, und es wurde von der Sonne selbst nicht getroffen, was Alles für alle diese Versuche gilt, wofern nicht das Gegentheil bemerkt ist; Temperatur + $14^1/_2$° R.

Um 3 Uhr 46 Min. hatte sich die Pupille schon erweitert und maass quer $1^2/_{10}$''', senkrecht $^7/_{10}$'''. Indess liess sich durch die Beölung die Verdunstung des Auges nicht aufhalten; durch meine Nähe wurde dieselbe überdies befördert, zumal beim Messen. Ich sah daher bald, wie das auf dem Auge und um dasselbe herum ausgebreitete Oel sich sehr schnell verminderte, so dass ich die Hornhaut häufig befeuchten musste. Als ich dies einige Minuten lang nicht gethan hatte, maass die Pupille um 4 Uhr quer $1^1/_{10}$''', senkrecht $^6/_{10}$''', und die Hornhaut war so trocken, dass der Oeltropfen auf der Mitte der Hornhaut, ohne abzufliessen, stehen blieb. Ich sorgte jetzt emsiger dafür, dass das ganze Auge stets mit einer Oelschicht bedeckt war und um 4 Uhr 11 Min. maass die Pupille quer $1^3/_{10}$''', senkrecht $^8/_{10}$''' und um 4 Uhr 27 Min. quer fast $1^4/_{10}$''', senkrecht $^9/_{10}$'''. So oft ich in dem Beölen nachliess, fing die Oberfläche

des Auges an zu trocknen und die Erweiterung stand still. Als ich nun absichtlich mit dem Beölen nachliess, war die Pupille sofort um 4 Uhr 33 Min. quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $^7/_{10}'''$ und der Rand der Sclerotica war merklich trocken. Von jetzt an war es nicht mehr möglich, dem Vertrocknen des Auges durch das Bestreichen mit Oel genügend Einhalt zu thun, und die Pupille verengerte sich daher fortwährend und war um 4 Uhr 38 Min. quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $^6/_{10}'''$, um 4 Uhr 40 Min. quer $1^1/_{10}'''$, senkrecht $^5/_{10}'''$, und um 4 Uhr 47 Min. quer $1'''$, senkrecht $^5/_{10}'''$.

Somit hatte dieser Versuch gelehrt, dass sich die durch Verdunstung zur Verengerung veranlasste Pupille in dem Maasse erweitert, als sich durch einen luftdichten Ueberzug die Verdunstung hemmen lässt. — Es ist aber bereits klar, dass auch bei anhaltender Verdunstungshemmung dennoch eine Verengerung der Pupille vorkommen kann, z. B. bloss dadurch, dass der Dilatator in Folge seiner einseitigen Thätigkeit ermüdet.

18. Versuch. Aufbewahrung und Beobachtung eines ausgeschnittenen Auges unter Oel während vier Tagen mit nachheriger Erweiterung der Pupille durch Kampher. — Das Auge des vorigen Versuchs hatte ich am 8. Mai Nachmittags ausgeschnitten, und als ich es etwa 1 Stunde lang unter aufgetröpfeltem und aufgestrichenem Mandelöl beobachtet hatte, maass seine Pupille quer $1'''$, senkrecht $^5/_{10}'''$. Um 4 Uhr 49 Min. legte ich es in ein weissporzellanes, mit Oel gefülltes Töpfchen, band dieses mit Gutta Percha zu und stellte es — bei warmer Frühjahrstemperatur — bei Seite in die Mitte des Zimmers.

Am 2. Tage (9. Mai) maass ich die Pupille im Oel und fand sie quer $1'''$, senkrecht $^7/_{10}'''$ und dasselbe Maass erhielt ich noch 3 Stunden später. Ich öffnete jetzt das Gefäss, liess das offene Gefäss mit dem Oel bei mässig hellem Wetter inwendig am Fenster stehen und erhielt nach einer Stunde dasselbe Maass; den Sphincter fand ich jetzt minder schön als gestern. Ich wollte mich jetzt überzeugen, ob die Pupille noch beweglich sei, und ich nahm desshalb das Auge aus dem Oele, fand auch jetzt noch die angegebenen Maasse und wollte nun Licht und Schatten abwechselnd auf's Auge fallen lassen, als ein Zufall das Präparat in die Stube schleuderte. Ich fand das Auge an der Erde mit der Hornhaut nach unten gerichtet. Die eiligst gemessene Pupille ergab quer $1^1/_{10}'''$, senkrecht fast $^9/_{10}'''$. Mithin hatte sich die Pupille bei diesem Fallen in Folge des von hinten auf die Iris ausgeübten Drucks erweitert. Ich legte jetzt das Auge wieder in das Oel, verschloss das Gefäss mit Gutta Percha und stellte es wieder bei Seite.

Am 3. Tage (10. Mai) fand ich die Pupille noch immer quer $1^1/_{10}'''$, senkrecht $^9/_{10}'''$. Im Lauf des Nachmittags öffnete ich das Gefäss und stellte es mit dem im Oele liegenden Auge wieder inwendig an's Fenster. Auch am 4. Tage (11. Mai) liess ich das Auge in dieser Weise fortwährend der Helligkeit ausgesetzt sein und stellte es wiederholt sogar so, dass der helle Schein der Sonne in das Oel und auf das Auge fiel. Aber weder

gestern noch heute veränderte sich in Folge dessen die Pupille. Endlich Abends 6 Uhr maass ich die Pupille nochmals unter Oel, fand sie quer immer noch $1^1/_{10}$‴ und senkrecht $^9/_{10}$‴, nahm das Auge aus dem Oel heraus, maass abermals und erhielt dasselbe Resultat. Mithin hatte sich die Pupille unter dem Oele nicht verändert; — d. h. sie hatte die Veränderungen nicht gezeigt, welche durch Vermehrung und Wechsel der Verdunstung entstehen können. Doch hatte sie sich aus anderen Ursachen, so weit ich sah, ebenfalls keinmal verändert. Denn eine Pupille unter Oel kann sich auch noch aus manchen anderen Ursachen verändern, wenn auch nicht bei gewöhnlichen Temperaturen in Folge ihrer Verdunstungsverhältnisse.

Ich bestreute jetzt das noch sehr frisch aussehende Auge mit Kampher und, um die Verdunstung zu beschränken, begoss ich es auch mit Oel; — es geschah dies um 7 Uhr 10 Min. in der Dämmerung, dicht am Fenster, wo es noch sehr hell war. Um 7 Uhr 15 Min. war die Pupille bereits erweitert, quer $1^2/_{10}$‴, senkrecht $^9/_{10}$‴. Um den Einwurf der Dämmerung zu beseitigen, zündete ich eine Kerze an und stellte sie so, dass sich die Flamme in der Pupille spiegelte, um 7 Uhr 21 Min. Um 7 Uhr 25 Min maass nun die Pupille quer $1^2/_{10}$‴, senkrecht fast 1‴ und um 7 U. 32 Min. quer $1^3/_{10}$‴, senkrecht 1‴. Eine grössere Erweiterung konnte ich durch Aufstreuen von Kampher und Bestreichen mit Oel, auch unter Beihülfe der Dunkelheit, nicht erhalten.

Am anderen Morgen (12. Mai) fand ich das Auge hart vertrocknet und seine Pupille maass quer $^9/_{10}$‴, senkrecht $^7/_{10}$‴, und in diesem Maasse verräth sich noch die pupillenerweiternde Wirkung des Kamphers.

19. Versuch. Beobachtung eines ausgeschnittenen Auges unter Oel während zwei Tagen mit nachheriger Anwendung des Extr. Belladonnae.

Die linke Pupille eines jungen Frosches maass quer $1^2/_{10}$‴, senkrecht $^7/_{10}$‴; nach dem Ausschneiden des Auges am 9. Mai um 12 Uhr maass sie quer $1^1/_{10}$‴, senkrecht $^6/_{10}$‴. Ich legte das Auge sofort in Mandelöl, ganz gerade und die Hornhaut also nach oben gerichtet. Sehr schnell verengte sich hierauf die Pupille und ward quer $^8/_{10}$‴, senkrecht $^3/_{10}$‴. Es war dies aber die Folge davon, dass bei der Exstirpation die Sclerotica (sehr fein) verletzt und etwas Humor aqueus entleert worden war, wodurch die Pupille sofort bis zu diesem letzten Maasse hätte verengert werden können, was jedoch durch ein gewaltsames mechanisches Verdrängen der Linse so sehr verhindert worden war, dass die Pupille nach dem Ausschneiden des Auges nur eine Verengerung von je $^1/_{10}$‴ zeigte; als nun das Auge in Oel gelegt war, senkte sich die Linse wieder zurück und die durch die Entleerung des Humor aqueus bedingte stärkere Verengerung der Pupille erfolgte jetzt nachträglich, trotz der aufgehobenen Verdunstung und dennoch nicht ohne Hülfe der Verdunstungsbeschränkung, denn der Sphincter war theils durch Druck von hinten geschwächt, theils

bei dieser Schwächung durch eine gewisse Adhärenz momentan behindert und ihm kam nun der Vortheil zu Gute, der durch die Verdunstungsbeschränkung dem Auge erwuchs. Ich legte das Auge schleunigst in Oel, um es so schnell als möglich der Luft zu entziehen. Darauf schloss ich das Gefäss mit Gutta Percha.

Die Pupille behielt das zuletzt angenommene Maass von $^{8}/_{10}$‴ quer und $^{3}/_{10}$‴ senkrecht, und zeigte auch am anderen Morgen (10. Mai) noch diese Verengerung. Ich öffnete nun das Gefäss und liess es offen stehen, so dass die Tageshelle und sehr häufig auch die Sonne in das Oel schien und die Fenster sich im Oel abspiegelten, auch die Pupille des Auges von dem in das Gefäss fallenden Scheine der Sonne gut getroffen wurde. So stand nun das Auge 24 Stunden lang und es veränderte sich die Pupille in dieser Zeit gar nicht. Am 11. Mai nahm ich das Auge heraus und die Pupille maass quer $^{8}/_{10}$‴, senkrecht $^{3}/_{10}$‴. Der Sphincter war schön goldgelb und die Iris erschien überhaupt schön frisch. Von 1 Uhr Mittags lag nun das Auge auf Papier nahe am Fenster, der Vertrocknung sehr ausgesetzt. Ich trug jetzt eine concentrirte Solution von Extract. Belladonnae auf. Um 1 Uhr 18 Min. war die Pupille quer $^{9}/_{10}$‴, senkrecht $^{5}/_{10}$‴, um 1 Uhr 21 Min. war dies Maass überschritten und um 1 Uhr 28 Min. maass die Pupille quer 1‴, senkrecht $^{5}/_{10}$‴. Ich trug wiederholt einige Tropfen der Solution auf die Hornhaut und die dabei in's Auge eingedrungene Flüssigkeit war insofern von Betracht, als sie den Humor aqueus ersetzte und durch grössere Füllung des Auges die Erweiterung der Pupille ermöglichte, namentlich also den Raum hinter der Iris dehnend ausfüllte und dadurch den Dilatator bevorzugte. Um 1 Uhr 40 Min. war die Pupille quer $1^{1}/_{10}$‴; senkrecht fast $^{6}/_{10}$‴. Auf diesem Maasse blieb die Pupille stehen. Ich liess das Auge in dem Reste der allmählig vertrocknenden Solution frei und offen liegen. Um 4 Uhr fand ich die Linse getrübt und den Sphincter mehr grünlich. Am anderen Tage (12. Mai) maass die Pupille des vertrockneten Auges quer $^{9}/_{10}$‴, senkrecht $^{5}/_{10}$‴.

20. Versuch. Beweis, dass die Mydriatica nur unvollkommen und daher auch am ausgeschnittenen Auge nur vorübergehend lähmen.

Die Pupillen eines sehr kräftigen Frosches maassen um 12 Uhr 54 Min. quer $1^{5}/_{10}$‴, senkrecht 1‴. Ich schnitt das rechte Auge langsam mit einer Scheere aus. Als ich einige Schnitte in der Tiefe gemacht hatte, war die Pupille quer $1^{9}/_{10}$‴, senkrecht $1^{3}/_{10}$‴, und der Bulbus war praller. Um 1 Uhr 4 Min. maass die Pupille des ausgeschnittenen Auges quer $1^{4}/_{10}$‴, senkrecht 1‴; ebenso um 1 Uhr 13 Min. Ich legte jetzt wenige feine Körnchen Veratrin auf die Mitte der Hornhaut und trug, um dieselben wenigstens anzufeuchten, während des ganzen Versuches nach und nach 4 Tropfen Wasser auf. Um 1 Uhr 20 Min. war die Pupille quer 2‴, senkrecht $1^{5}/_{10}$‴. Um 1 Uhr 27 Min. war sie quer

2‴, senkrecht $1^{7}/_{10}$‴. Die ganze Iris war schön und in der Hornhaut liessen sich mit der Feder noch feine und zarte Tellen eindrücken. Trotz der bedeutenden Erweiterung zeigte doch die Irisspalte am unteren Pupillarrande kein stärkeres Klaffen.

Um 1 Uhr 40 Min. war die Pupille quer $1^{9}/_{10}$‴, senkrecht fast $1^{8}/_{10}$‴; sie wurde also mehr rund, indem sie sich senkrecht erweiterte und quer sich verengerte, um je $^{1}/_{10}$‴. Um 1 Uhr 52 Min. war sie quer $1^{8}/_{10}$‴, senkrecht $1^{6}/_{10}$‴; die Wirkung des Veratrin liess also nach, und der Sphincter zeigte wieder eine grössere Thätigkeit. Das Veratrin lag fortwährend noch auf der Hornhaut und das Auge ruhte mit der hinteren Fläche in etwas Wasser, war aber an seiner vorderen Fläche seit 15 Min. nicht mehr befeuchtet worden.

Um 2 Uhr 6 Min. war die Pupille noch quer $1^{8}/_{10}$‴, senkrecht $1^{6}/_{10}$‴. Ich befeuchtete jetzt häufig die mit Veratrin bestreute Hornhaut, doch bis $2^{1}/_{2}$ Uhr blieb die Pupille unverändert und jetzt wurde sie etwas enger, quer $1^{7}/_{10}$‴, senkrecht $1^{6}/_{10}$‴, und um 2 Uhr 42 Min. quer $1^{7}/_{10}$‴, senkrecht $1^{5}/_{10}$‴. Trotz des öfteren Befeuchtens waren die Veratrinkörnchen stark angeklebt. Um 3 Uhr war die Pupille noch immer quer $1^{7}/_{10}$‴, senkrecht $1^{5}/_{10}$‴; die Iris mit dem Sphincter war noch sehr schön und das Auge erschien zwar voll, war aber schlaff.

Unter der Anwendung des Veratrin hatte sich also die Pupille enorm erweitert und dann wieder verengert. Mithin war die Veratrinlähmung nur eine unvollkommene, wie denn auch wohl durch alle Mydriatica nur unvollkommene Lähmungen der Iris entstehen. Während auch der Spincter durch diese Mittel gelähmt wird, unterhält er dennoch nicht nur noch fortwährend eine gewisse unvermerkte Thätigkeit, weil die Pupille sonst noch viel weiter werden müsste, sondern man kann diese sogar auch theils an dem Coloboma, theils an der oft gar nicht entsprechenden Verschmälerung des Sphincter mehr oder weniger fast direct wahrnehmen. — Die lähmenden Mittel erzeugen die unvollkommene Lähmung der Iris in verschiedenem Grade. Je schwächer sie sind, um so mehr schwindet wieder die von ihnen erzeugte Erweiterung der Pupille, so dass sich am trockenen Auge selbst wohl keine befriedigende Spur derselben mehr findet. Im entgegengesetzten Falle ist die Erweiterung in verschiedenem Grade bleibender.

21. Versuch. Ueber den Einfluss stärkerer Mydriatica auf die bereits künstlich erweiterte Pupille. — Anwendung von Emetin und Belladonna an dem vorigen Auge.

Es lag mir nun daran zu wissen, ob andere Mittel die unter der Anwendung des Veratrin anfangs so sehr erweiterte, später aber unter dem Veratrin auch wieder verengerte Pupille von Neuem zu erweitern vermöchten.

Um 3 Uhr war die Pupille des vorigen Versuches quer $1^{7}/_{10}$‴, senkrecht $1^{5}/_{10}$‴. Ich liess die Veratrinkörnchen auf dem Auge liegen, um

dieses in keiner Weise zu bewegen und streute einige Körnchen unreinen Emetins auf, welches sich bald löste. Ich wiederholte dies, auch unter Zusatz von Wasser. Um 3 Uhr 17 Min. war die Pupille nicht weiter, sondern sogar noch enger geworden, quer $1^{7}/_{10}$‴, senkrecht $1^{4}/_{10}$‴. Um 3 Uhr 25 Min. war sie nach starker Befeuchtung der Hornhaut quer $1^{7}/_{10}$‴, senkrecht $1^{3}/_{10}$‴, und um 3 Uhr 54 Min. quer $1^{6}/_{10}$‴, senkrecht $1^{3}/_{10}$‴. Das schlaffe Auge war jetzt sehr voll, die Oberfläche der Hornhaut hatte aber dennoch immer ein etwas trockenes Aussehen. Sie liess jetzt auch nicht mehr feine Grübchen eindrücken, sondern drückte sich auch beim leisesten Berühren mit einer feinen Feder nur in einem grösseren Umfange nieder.

Das angetrocknete Veratrin und Emetin liess sich durch Auftröpfeln von Wasser nur unvollkommen abspülen.

Um 3 Uhr 38 Min. war die Pupille noch quer $1^{6}/_{10}$‴, senkrecht $1^{3}/_{10}$‴; trotz wiederholter Befeuchtung und Berührung. Der Sphincter sah noch schön goldgelb aus; in seiner hinteren Hälfte fühlte sich das Auge durch seine schlaffe Sclerotica hindurch ziemlich derb und voll an.

Um 3 Uhr 40 Min. trug ich daher nach und nach $^{1}/_{2}$ Gran Extract. Belladonnae, mit etwas Wasser zu einer dicken Solution angerührt, auf.

Die Pupille blieb aber unverändert quer $1^{6}/_{10}$‴, senkrecht $1^{3}/_{10}$‴ und sie veränderte sich auch nicht, obgleich ich das Auge, mit der Hornhaut nach unten gerichtet, behufs der Reinigung, im Wasser schwenkte und darauf die Belladonna immer reichlicher auftrug. Nach dem Auftragen dieses Mittels wurde die Oberfläche der Hornhaut bald grünlich trübe und in der Linse machte sich eine beträchtliche Trübung bemerkbar, doch blieb die Mitte der Linse klar und erschien als rein schwarze Stelle in einer umfangreichen trüben Umgebung.

Um 4 Uhr 10 Min. war der Sphincter noch sehr deutlich und seiner Farbe nach noch gar nicht abgestorben. Das schlaffe Auge war ziemlich voll. Die Pupille war noch unverändert; durch einen Druck auf die Hornhautmitte verengerte sie sich, aber nur vorübergehend.

Von 4 Uhr 20 Min. an liess ich das Auge in dem Reste der Belladonna-Solution liegen, nachdem ich die Hornhaut noch einmal aus derselben befeuchtet hatte. Um 5 Uhr war die Pupille enger geworden, quer $1^{5}/_{10}$‴, senkrecht $1^{2}/_{10}$‴. Die Hornhautoberfläche war trocken und beim Berühren derselben bildeten sich Runzeln. Der Sphincter war noch deutlich und verhältnissmässig noch ziemlich gelblich.

Ich trug jetzt die Hornhaut ab. Als ich darauf durch einen Druck auf die Mitte der Linse diese in den Hintergrund des Auges zurückdrängte, verengerte sich die Pupille etwas und der Sphincter wurde dabei an seiner unteren Hälfte etwas breiter. Die in der Linse wahrgenommene Trübung lag oberflächlich in der vorderen Rindenschicht, rings um das klare Centrum herum, und war schwach weisslich.

In diesem Versuche wurde nun die Pupille allerdings nicht von

Neuem, geschweige in noch stärkerem Grade erweitert. Dennoch ist nicht zu verkennen, dass die Erweiterung sehr starr wurde, dass auch eine gewaltsame Behandlung des Auges dieselbe nicht zu heben vermochte und dass sie innerhalb zwei Stunden bei einer gleichmässigen Stubenwärme von + 15° R. nur wenig abnahm; — indess eine grosse Rolle spielte hierbei auch das in's Auge eingedrungene Wasser, welches durch Ausspannung des Auges und durch Druck von hinten die Erweiterung bedeutend unterhalten half. Obgleich endlich Veratrin, Emetin und Belladonna und letztere in starker Dosis auf das Auge eingewirkt hatten, so hatten sie dennoch die Muskeln weder vollkommen gelähmt, noch ganz ertödtet. —

22. Versuch. Ueber die gleichzeitige Thätigkeit beider Irismuskeln.

Endlich muss ich noch Folgendes hervorheben und andeuten. Stets sind beide Muskeln der Iris thätig, mag sich die Pupille auch noch so sehr verengern oder erweitern. Von der Fortdauer der Thätigkeit des Sphincter bei der Erweiterung der Pupille kann man sich gar leicht überzeugen. Nicht selten gerathen aber auch beide Muskeln in eine verstärkte Thätigkeit, so dass sich diese gegenseitig fast aufhebt. Es kann dann die Pupille entweder unverändert bleiben, oder während sie sich etwas erweitert, entwickelt der Sphincter eine solche Kraft, dass er sich in auffallender Weise verbreitert. Solches sieht man besonders dann, wenn man Weingeist, Aether, Essig auf das Auge bringt, und es kämpfen dann beide Muskeln mit grosser Anstrengung nicht selten um den Vorrang, selbst längere Zeit hindurch. In dem Maasse als der Sphincter überwunden wird, sieht man ihn dabei gewöhnlich breiter werden. Näheres hierüber in den späteren Heften bei den betreffenden Mitteln.

Ich beendige hiermit diese Versuche, weil sie theils allzu speciell in die Lehre von der Irisbewegung eingreifen, theils allzu sehr jetzt schon zur Erforschung der Ursache, welche der Pupillenerweiterung zum Grunde liegt, hindrängen. Bei jedem einzelnen Mittel, das im Folgenden untersucht wird, kehren wir indess zu diesen Versuchen und zu den in denselben liegenden Fragen zurück, um am Schlusse dieser „Arbeiten", auf deren Lösung näher einzugehen.

III.

Ueber die Bedeutung des ausgeschnittenen Froschauges für die Erforschung der Heilmittelwirkung.

Wenn, wie ich glaube, es mir gelungen sein sollte, die Irisbewegungen des ausgeschnittenen Auges des Wunderbaren zu entkleiden, das sie bisher auch noch innerhalb des letzten Räthsels hatten, das auf allen Erscheinungen lastet, und wenn die Aufklärung jener Bewegungen auch nur um so lauter bekräftigt, dass der Zweck der Dinge ihr eigener Egoismus ist, so bin ich doch weit von dem Wahne entfernt, die Bedeutung jener Bewegungserscheinungen am ausgeschnittenen Auge ganz erforscht und erschöpft zu haben. Es erscheinen mir dieselben vielmehr sehr wichtig für die Lehre von den Nerven und Muskeln und für die Lehre vom Auge und für die Augenheilkunde, und zur Erledigung vieler Fragen in diesen Gebieten ist sie einer der vielen Grundsteine. Eine andere, oben bereits ausgesprochene Bedeutung muss ich aber für diese Erscheinungen noch besonders hervorheben. Es sind dieselben nämlich für die Erforschung der Heilmittelwirkung von grossem Werthe und von Wichtigkeit. Ich will darauf gerade kein Gewicht legen, dass man an dem ausgeschnittenen Froschauge die Lehre von der Exosmose und Absperrung und die physikalischen Heilmethoden mehr oder weniger ebenfalls, ohne durch die sensitiven Nerven beirrt zu werden, studiren kann. Wichtig aber ist die Iris für die Wirkungen der Heilmittel auf die motorischen Nerven, und die Heilmittellehre kann fernerhin nicht umhin, jedes ihrer Heilmittel, das irgend dazu berechtigt, am ausgeschnittenen Auge des Frosches darauf zu versuchen, ob es die Muskeln der Iris lähmt, den elastischen Fasern des Auges ihre Thätigkeit raubt oder diese schwächt, und ob es die an dem ausgeschnittenen Auge noch

eine Zeit lang fortbestehende Ernährung durch directe Lähmung seiner Gefässe abkürzt oder aufhebt. Es ist klar, dass das ausgeschnittene Froschauge, indem es gestattet, alle Heilmittel auf diese Fragen hin, ruhig und durch nichts gestört und beirrt, zu untersuchen, von einer unendlichen Wichtigkeit ist und für die Begründung der Lehre von den Nervenwirkungen der Heilmittel einen guten Anfang giebt. In dieser Bedeutung wolle man das ausgeschnittene Froschauge für die Versuche auffassen, die ich in dem ganzen übrigen und grösseren Theile dieser „Arbeiten" mitgetheilt habe. Das Froschauge sagt uns über alle jene Fragen das, was wir anderwärts nicht oder minder deutlich sehen, und wo es auch die volle Antwort uns nicht zu geben vermag, führt es uns doch bei den verschiedenen Mitteln so entschieden stets auf die Elementarwirkungen hin, dass sich auf Grund derselben ein klareres Urtheil bilden lässt. Man wird nicht verkennen, dass auch die Physiologie nur dadurch gewinnen kann, wenn alle unsere Heilmittel, so weit sie sich hierzu eignen, am Froschauge und überhaupt in Bezug auf ihre Nervenwirkungen untersucht werden, und dass sie um so befähigter werden wird, die Fragen der Heilmittellehre zu lösen, je mehr sie das Material von den Nervenwirkungen der Mittel zu ihrem Material hinzu bekommt. Es ist ja auch nur die Physiologie, die Alles macht, Diagnosen stellt, Kranke heilt, und die von jedem anderen Zweige der Medicin nur in einer specielleren und beschränkteren Weise bearbeitet wird. Es wird daher nicht unerlaubt sein, die Untersuchungen der Heilmittel auf ihre Nervenwirkungen, die ich im Folgenden beginnen will, als Beitrag ebensowohl zur Physiologie, als zur Therapie zu betrachten. Die Nervenwirkungen der Heilmittel scheinen auch fast allein noch zu fehlen, um unserem Wissen einen grösseren vorläufigen Abschluss und eine klarere Vollendung zu geben. Die Erscheinung, dass die Pupille durch die Belladonna erweitert wird, hat z. B. immer noch nicht den befriedigenden Ausdruck gefunden. Es lehrt aber der Versuch am ausgeschnittenen Auge, dass die lähmende Einwirkung des Atropin nur eine unvollkommene ist, und dass keines unserer narcotischen Mittel, vielleicht sogar bei ungewöhnlicher Gabe, die bedeckten Irismuskeln vollkommen zu lähmen vermag, sofern es nicht etwa das Gewebe derselben durch Beeinträchtigung der Ernährung

vernichtet. Auch hatte noch Niemand den wichtigen und nothwendigen Beweis geliefert, dass die Nervenkräfte der Mittel wirklich auch den Dilatator lähmen. Diesen Beweis aber konnten wir (siehe oben S. 20) dem ausgeschnittenen Froschauge entnehmen, und viele andere Kenntnisse fügt es uns noch hinzu. Es ist klar, dass sich mit der Erweiterung, die mit der Erkenntniss der Nervenwirkungen der Heilstoffe für unser Wissen gewonnen wird, Schlussfolgerungen ergeben müssen, die bei den schon gewonnenen anatomischen und physiologischen Kenntnissen auch dem therapeutischen Wissen eine verbürgte Festigkeit zu geben im Stande sind. Es handelt sich nun einmal darum, die Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Nervenbahnen kennen zu lernen, und ohne die Bedeutung des ausgeschnittenen Froschauges irgend überschätzen zu wollen, da es nur die Einwirkung auf den Oculomotorius und Sympathicus gestattet, so kann ich doch nicht umhin, dies ausgeschnittene Auge mit seinen Erscheinungen als unentbehrlich für die Erforschung der Heilmittel im Bereich jener Bahnen zu halten. Es ist demnach nothwendig, auch andere ausgeschnittene Theile des Frosches nach Art des ausgeschnittenen Auges zu untersuchen und mit Heilstoffen behufs deren Erforschung zu behandeln, worüber ich das Nähere im Verlaufe dieser „Arbeiten“ mittheilen werde.

IV.

Die Elementar-Experimente in der Untersuchung der Heilmittel. — Die künstlichen Augenentzündungen zum Zweck der Erforschung der Nervenwirkungen der Heilstoffe.

I. Die Elementar-Experimente in der Erforschung der Heilmittelwirkung.

Den Vergiftungs-Experimenten gegenüber glaube ich die Elementar-Experimente unterscheiden zu müssen, die in der Erforschung der Heilmittel den Anfang bilden, jedoch bei der schliesslichen Feststellung der Resultate auch die vollkommenste wissenschaftliche Basis abgeben. Unter Elementar-Experimenten verstehe ich die prüfende Anwendung der Mittel an den einzelnen Theilen des Körpers bis zu den Elementargeweben herab und wo möglich bloss oder doch, so viel es geschehen kann, an diesen letzteren. Hierher gehört also das Experimentiren mit den Heilstoffen an den sensitiven Nerven im Bereich der Centralorgane, im Bereiche ihres Verlaufs und an ihrer Peripherie, in ähnlicher Weise an den motorischen Nerven, ferner an den verschiedenen Muskeln, besonders an den Gefässwänden, auch an den elastischen Fasern, an den Flimmerzellen und an der Zelle überhaupt etc., nebst der Durchführung der an diesen speciellen Objecten und elementaren Geweben anzustellenden Versuche an allen oder doch an den wichtigsten Theilen des Körpers, da alle Gewebe an den verschiedenen Körpertheilen irgend eine Verschiedenheit haben und die einzelnen Nerven daselbst ihre Eigenthümlichkeiten zeigen. Es ist bekannt, dass die Physiologen in dieser Weise bereits geforscht haben, und ich meine, dass, wenn man einmal die Heilmittel erforschen wolle, man nur diese Untersuchungsweise aufnehmen könne

und sie zur Methode erheben und consequent an allen Heilmitteln durchführen müsse. Man würde also das Chinin an allen Gehirn- und Rückenmarksnerven, an der äusseren Haut, an den Schleimhäuten aller Theile, am Herzen, an den animalischen und organischen Muskeln, besonders an der Gefässwand u. s. w., anwenden müssen; ebenso das Opium, die Quassia, den Arsenik etc., und man würde diese Versuche an verschiedenen Thieren und endlich auch an vielen peripherischen Theilen des lebenden Menschen anzustellen haben. Nur in der Ausführung und Durchführung dieser Untersuchungsmethode erblicke ich für die Therapie Heil, und ich meine, dass man nur auf Grund solcher Untersuchungen über die Nervenwirkungen der Heilmittel sich aussprechen und die bisherigen und späteren Leistungen der physikalischen und chemischen Untersuchungen verwerthen und benutzen, durch das Studium der Nervenwirkungen auch diese letzteren Untersuchungen selbst nützlicher machen könne. Es eröffnet eine solche consequente und methodische Durchführung des Experiments mit allen Heilstoffen an allen Theilen des Körpers ein ungeheures Feld der Arbeit; dennoch ist diese nicht allzu schwer und wird durch den gegenwärtigen Stand der Wissenschaft und durch die Forschungen der Physiologen sehr erleichtert. Die Vergiftungs-Experimente, die man bis jetzt zur Erforschung der Heilmittelwirkungen angestellt hat, verlieren dadurch keinesweges ihren Werth, und ich bin weit entfernt, denselben zu verringern. Wie man vielmehr erstaunen muss, dass der praktische Arzt am Krankenbette so zahllose, freilich sehr verhüllte Wahrheiten herausgebracht hat, so muss man es auch wohl anerkennen, dass uns die Vergiftungsversuche der ältesten und der jüngsten Zeiten ein schätzbares und grosses Material zusammengebracht haben, und man wird diese Versuche nie entbehren können. Sie werden aber, eben so wie das bisherige prüfende Anwenden der Arzneien an gesunden und kranken Personen, die chemischen Analysen etc., immer erst dann vollkommen nützlich werden, wenn man den Heilstoff, bevor man ihn zur allgemeinen Vergiftung oder allgemeinen Anwendung benutzt, an den Elementartheilen genügend untersucht hat. Der Vergiftungsversuch oder die sogenannte innere Anwendung wird dann das letzte Experiment gleichsam bilden, mittelst dessen man die Ergebnisse der Elementar-Untersuchung prüft und controlirt. Dann auch wird man

die Erscheinungen des Vergiftungsversuches verstehen, die sich ja stürmend auf einander häufen, an allen Theilen des Körpers oft gleichzeitig entstehen, nicht schnell genug zu erhaschen sind und endlich immer des logischen Schlüssels entbehren, durch welche sie zum beweisenden Verständniss gebracht und aufgeschlossen werden können. So viel ich finde, hat man, — um es etwas übertrieben auszudrücken, — Alles längst schon gewusst, aber nur verhüllt, ohne Beweis, ohne Logik. Des Beweises bedarf es allein, um den Resultaten und Ansichten des praktischen Arztes Glauben zu verschaffen und ihnen logische Richtigkeit und Vollendung zu geben; — den Beweis aber giebt nur die Elementar-Untersuchung der Heilstoffe, und diese ist es allein, die der Therapie die physiologische Basis und den verlangten physiologischen Charakter giebt.

II. Die künstlichen Augenentzündungen zum Zweck der Erforschung der Heilmittelwirkungen.

Ein anderer Gegenstand, dem ich in der experimentellen Untersuchung der Heilmittel das Wort reden muss, ist die künstliche Augenentzündung, erzeugt durch alle Heilstoffe, die vermöge ihrer Nervenwirkungen eine solche zu erzeugen vermögen. Also: eine Opium-, Chinin-, Quassia-, Magnesia-, Eisen-, Pfefferminzöl-, Weingeist-, Lupulin-, Coccionella-, Senföl-, Nicotin-Entzündung des Auges! Da man doch nun einmal rastlos experimentirt, so bringe man Moschus, Kampher, Liq. Amm. caustici, Coffëin, Salicin etc. in's Auge und man wird sich von diesen Versuchen so hingerissen finden, dass man sich von der experimentellen Anwendung der Heilmittel am Auge kaum wieder zu trennen vermag. Von der Wirkung der Magnesia usta hat bisher Niemand eine Vorstellung gehabt. Man bringe sie in's Auge des Kaninchens und man wird erstaunen und wird sich über dies Mittel bald anders ausdrücken, als man bisher gethan hat. Die Prüfung der Arzneimittel am Auge giebt allein schon eine totale Reform in der allgemeinen Therapie und in der Heilmittellehre. Es liegt nun der Gedanke nahe, dass man alle Mittel in ähnlicher Weise an allen übrigen zugänglichen Theilen des lebenden Körpers anwenden müsse, zumal mehrere Mittel von bedeutender Kraft, wie Santonin, am Auge des Kaninchens gar keine erhebliche Wirkung haben, und dieser Gedanke liegt nicht nur sehr nahe, sondern erfordert

auch, um die Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Nerven zu erforschen und das Wesen der sogenannten specifischen Wirkungen zu enthüllen, die Ausführung mit gebieterischer Nothwendigkeit. Ich habe daher in ähnlicher Weise, wie ich die Mittel in's Auge gebracht und wie ich mit denselben künstliche Augenentzündungen erzeugt habe, mit denselben auch künstliche Uterin-, Haut-, Lungenentzündungen gemacht. Die verstandreiche Praxis unserer Vorfahren hat mehr zu Tage gefördert, als diese selbst gewusst haben, und was das Mutterkorn, die Sabina etc. am Auge nicht zeigen, das zeigen sie und machen sie begreiflich an anderen Theilen.

Nächst der elementaren Experimentik empfehle ich daher das Experimentiren mittelst künstlicher, durch Arzneistoffe zu erzeugender Entzündungen, das ja auch nur einen Theil der elementaren Versuchsweise bildet. Es wird immer gut sein, den Heilstoff, welchen man kennen lernen will, zuerst am Auge und etwa auch an der äusseren Haut anzuwenden, bevor man mit demselben in der Blase, im Darme, im Uterus, in der Lunge eine künstliche Entzündung erzeugt. Man lernt den Stoff am Auge erst verstehen und kann seine Wirkungsgrösse und Eigenthümlichkeit nebst den Eigenthümlichkeiten der Nerven und übrigen Gewebe bequem und von Tag zu Tage klarer erkennen. Viele Fragen der allgemeinen Therapie kommen durch die künstlichen Augenentzündungen zur Entscheidung. In den Vergiftungsversuchen heisst es z. B. häufig, dass das Thier nach 2—3—7 Tagen wieder ganz gesund war. Wenn man aber am Auge die Spuren der Wirkung noch nach 30—60—100 Tagen findet und wenn sich die Erlahmung, die das Mittel erzeugt hat, oft gar nicht wieder verlieren zu wollen scheint, so muss auch bei einer allgemeinen Vergiftung da mehr übrig bleiben, wo nach wenigen Tagen Alles wieder normal erscheint. Wenn wir aber sehen, dass eine peripherische Heilmittelwirkung Monate lang haften kann, so erscheint mir dies als ein folgenreiches Ereigniss, wichtig für die Beurtheilung vieler Fragen. Denn es ist nicht bloss die Kenntniss der Wirkungen, die das Mittel macht und die wir uns durch Erzeugung einer künstlichen Entzündung erwerben, sondern es ist ein grosser Theil der allgemeinen Therapie und der allgemeinen Pathologie und es ist die Physiologie der Nerven und der Gefässe, welche von diesen künstlichen Augenentzündungen fast gemächlich

vor unseren Augen bearbeitet werden. Zu allen diesem kommt aber noch der Gewinn für die Augenheilkunde selbst hinzu, für die Physiologie, wie für die allgemeine und specielle Pathologie und Therapie des Auges. Man wird die scrophulöse Augenentzündung anders auffassen, sobald man sieht, dass jede Erlahmung eine Entzündung erzeugt. Man wird die rheumatische Entzündung verstehen, wenn man von $^1/_4$ Gran Chinin bedeutende Trübungen entstehen sieht. Genug, die künstlichen Augenentzündungen sind ein dankbares, ein fast unerschöpfliches Gebiet in dem experimentellen Theil unserer Wissenschaft.

Aber Neues hat die Sonne nicht gesehen. Allerdings hat man Hyoscyamus und Belladonna in's Auge gebracht; wer hat aber die von diesen Mitteln erzeugte künstliche Entzündung studirt und verwerthet? Kalk ist oft genug in's Auge geflogen, Säuren sind oft genug in dasselbe gespritzt und Pfeffer hat man, bei den durch Lähmungen des Trigeminus entstehenden entzündlichen Affectionen des Auges, zur Prüfung auf etwa noch vorhandenes Gefühl wiederholt auf die Hornhaut gebracht. Aber mit diesem Allen hatt man keine künstliche Entzündungen in der Weise und zu dem Zwecke, wie ich meine, gemacht, und am wenigsten hat man dadurch eine Erforschung der Heilmittelwirkung oder gar eine methodische Durchführung dieser Erforschung angestrebt. Am nächsten war Herr *van Praag* der Idee, die künstliche Augenentzündung in die experimentelle Heilkunde einzuführen, denn er brachte in seinen Vergiftungsversuchen die Arzneistoffe auch in's Auge, doch ebenfalls nur behufs der allgemeinen Wirkung und ohne die dabei entstandene örtliche Affection speciell beachtet und verfolgt zu haben. — So mögen denn auch die mit Heilstoffen ausgeführten künstlichen Entzündungen des Auges, der Lungen, des Uterus, des Darms etc. zu einem verdienten Rechte gelangen und, an der Hand eines besseren Verständnisses der Nerven, mag auch die endermatische Helmethode in der Experimentik noch einmal auferstehen.

V.

Emetin impurum oder Extractum radicis Ipecacuanhae.

I. Versuche am Auge.
II. Versuche an den Gefässen.
III. Versuche am Herzen.
IV. Versuche an den Genitalien.
V. Versuche an den Muskeln.
VI. Versuche an den Flimmerepitelien.
VII. Versuche durch Einverleibung in den Magen.

I. Versuche mit Emetin am Auge.

1. Versuch. Anwendung des Emetin am ausgeschnittenen Froschauge. Siehe oben S. 23 und 53.

2. Versuch. Emetin an dem rechten Auge eines lebenden Frosches.

In concentrirter Lösung von $^1/_2$ Gran ward das Emetin 1 Stunde lang aufgetragen, grösstentheils in der nächsten Nähe des Lampenlichtes. Beide Pupillen waren vorher quer $1^3/_{10}'''$, senkrecht $1'''$. — Im Anfang machte das Thier, beim Auftragen des Mittels, am rechten, mit Emetin getränkten Auge fortwährend Kneifbewegungen. Bald aber liessen diese Bewegungen nach und das Thier machte dann auch bei der blossen Berührung, die das Auftragen der Solution mit sich brachte, mit diesem Auge keine Bewegung mehr, während es das andere Auge bei etwa gleicher Berührung jedesmal schloss. Es hielt das rechte Auge still und fortwährend halb oder doch theilweise offen, und es schloss es nur beim stärkern Berühren der Hornhautmitte mit der Federfahne. Das Auge erschien matter und das Lid ward an seiner Basis geschwollen. Nach einer halben Stunde war die rechte Pupille quer $1^6/_{10}'''$, senkrecht $1^4/_{10}'''$; die linke war jetzt quer $1^5/_{10}'''$, senkrecht $1^3/_{10}'''$, — wahrscheinlich in Folge der Resorption

oder centralen Uebertragung. Der rechte Sphincter war jetzt schmäler und zwar goldgelb, aber doch weniger glänzend; an ihrer oberen Hälfte war die Iris rechts $^4/_{10}'''$, links $^6/_{10}'''$ breit. — Das Lid liess sich mit der Feder abheben, ohne dass irgend eine Bewegung erfolgte. — Das Emetin erzeugte also Unempfindlichkeit und hob die Bewegung des Lides, des Bulbus und des Sphincter Iridis auf oder minderte sie doch bedeutend.

3. Versuch. An beiden Augen einer Lerche wandte ich Emetin an.

Ich trug eine Lösung von $^1/_2$ Gran in 1 Dr. Wasser von $1^1/_2$ Uhr an auf, erst auf das rechte, dann auf das linke Auge. Ich überzeugte mich vorher von dem Gefühle der Hornhaut und von deren Resistenz, so wie von der Lebhaftigkeit der Lid- und der Nickhautbewegungen und der Pupillenschwankungen.

A. Das rechte Auge. — Das Emetin wirkte schnell, die Lidbewegung nahm bald an Lebhaftigkeit ab und die Hornhaut wurde immer unempfindlicher und für den sanften Druck mit einer Vogelfeder (mit welcher auch die Untersuchung überhaupt und das Auftragen der Solution geschah) nachgiebiger und weicher. Die Nickhaut schob sich zwar noch vor, aber nur theilweise und auch nicht mehr kräftig und bald blieben die Lider sogar offen stehen und man sah nur noch leise Zuckungen im unteren Lide. Bis $1^3/_4$ Uhr erweiterte sich die Pupille zu $1^2/_{10}'''$. Vor der Anwendung des Emetin war die Pupille nicht genau messbar, weil sie sich beim Versuche hierzu allzu sehr und zu ungleich verengte, wohl bis zu $^4/_{10}'''$. Jetzt dagegen konnte ich bei etwas auseinander gezogenen Lidern die Cirkelspitze auf die Hornhaut setzen, und die Pupille verengte sich dann nicht. Auch verengte sie sich nicht, als ich das Sonnenlicht in die Pupille fallen liess, während sich hierdurch die Pupille des linken, bis dahin noch unversehrten Auges bis zum kleinsten Umfange verengte. Die rechte Pupille zeigte auch gar keine Schwankungen, während die linke ein äusserst lebhaftes Hüpfen zeigte.

Es war also durch diesen Versuch dargethan, dass auch der willkürlich bewegliche Muskel der Vogel-Iris durch Arzneimittel ausser Thätigkeit gesetzt werden kann, — was bis jetzt noch nicht

geschehen war, zumal nur mit der Belladonna experimentirt ward. Bei dem Untersuchen und Messen der Pupille trat wohl einmal eine kleine Verengerung ein, die aber bald wieder schwand. — Plötzlich aber, während die Erscheinung von allen Seiten angestaunt ward, trat in dieser rechten Pupille einige Augenblicke lang ein lebhaftes Schwanken ein und die Pupille variirte zwischen $^1/_2$—1‴. Diese Erscheinung verlor sich jedoch auch bald, und um 2 Uhr war die rechte Pupille $1^3/_{10}$‴ weit und verharrte in dieser Weite trotz des Messens und des Sonnenscheins. Die Hornhaut war jetzt sehr unempfindlich und nachgiebig, die Lidränder waren geschwollen, der untere Lidrand blieb umgestülpt liegen und das auf dessen innerer Fläche liegende Gefäss erschien voller; doch von der Hyperämie, welche man nach Emetin am Kaninchenauge eintreten sieht, sah man hier nur wenig Aehnliches; die Lider standen offen, die Nickhaut bewegte sich viel träger und war viel undurchscheinender geworden; das Auge sah sehr matt aus und die Farbe der Iris war weniger lebhaft braun. — Ich fuhr fort, die Solution reichlich aufzutragen; die Lidspalte stand hierbei fernerhin halb offen, die Nickhaut zuckte nur leise und ich konnte die Spitze der Federfahne, die mit der Solution getränkt war, auf der Hornhaut ruhen lassen und durch die Lidspalte hindurchstreichen, ohne dass die mindeste Bewegung der Abwehr erfolgte. Plötzlich aber unter diesem reichlichen Auftragen der Solution schob sich die Nickhaut um 2 U. 10 M. vor und die Pupille verengte sich bis zu $^9/_{10}$‴. Die Nickhaut blieb längere Zeit vorgeschoben liegen und zog sich dann so zurück, dass sie $^1/_3$ des Bulbus bedeckte und dabei ein leises Zucken zeigte. Von jetzt an blieb die Pupille lange verengt; sie maass um 2 Uhr 15 M. $^8/_{10}$‴ und um 2 Uhr 25 M. $^6/_{10}$‴; bei der jedesmaligen schwachen Nickhautbewegung zeigte sie zwar gleichzeitig ein feines Schwanken, sonst aber schien sie starr, während die linke Pupille $^9/_{10}$‴ als Mittel ergab und lebhaft schwankte. Die Gefässe im äusseren Winkel des rechten Auges waren jetzt merklich voller und auch die Conjunctiva Scleroticae erschien dicker.

B. Das linke Auge. Von 2 Uhr 25 M. an trug ich das Emetin auf dieses Auge auf, und nachdem auch hier die Schmerzbewegungen nach erfolgter Abstumpfung der sensitiven Nerven aufgehört hatten, erweiterte sich die Pupille von ihrem mittlen Durch-

messer ($^9/_{10}$‴) bis (2 Uhr 33 M.) auf $1^1/_{10}$‴. Jene Schmerzbewegungen bestanden hier, wie am Auge A, wo ich sie nicht erwähnt habe, in Verstärkung des Lidschlags und in länger anhaltendem Schliessen der Lider; die Kopffedern richteten sich dabei auf. Als die Pupille bis zu $1^1/_{10}$‴ erweitert war, liess auch die Lidbewegung etwas nach und die Hornhaut war unempfindlicher und nachgiebiger, die erweiterte Pupille schwankte ungleich weniger als vorher, und nur wenn man dem Thiere die Lider stark eröffnete, erfolgte nebst etwas verstärkter Lidbewegung auch ein etwas stärkeres Schwanken der Pupille. In Folge dessen war diese Pupille um 2 Uhr 40 M. wieder bis zu $^9/_{10}$‴ verengt, während die rechte Pupille jetzt $1^1/_{10}$‴ ergab. Beim Berühren der Hornhaut veränderte sich die rechte Pupille gar nicht, die linke dagegen verengerte sich noch, war aber entschieden träge.

Um 2 U. 45 M. maass die linke Pupille 1‴ und um 2 U. 50 M. $1^2/_{10}$‴ mit sehr geringem Schwanken. Ich konnte jetzt über die Hornhaut hinwegstreichen, ohne dass sich die halboffenen Lider bewegten, und nur beim Auftragen der Solution schob sich die Nickhaut vor, meist aber erst etwas nachträglich. Die Lider standen zuweilen weit offen.

Um 3 U. waren beide Pupillen vorherrschend weit, ihre Schwankungen waren sehr gering, die linke Pupille war am weitesten und trägsten und die linke Hornhaut ebenfalls sehr taub.

Um 3 U. 10 M. Es war nicht zu verkennen, dass eine etwas stärkere Schmerzempfindung die Pupille und die Lidspalte zwischendurch wieder etwas verengten und ein stärkeres Vorschieben der Nickhaut veranlassten. Beide Pupillen maassen jetzt $1^2/_{10}$‴. Ich beendigte jetzt das Auftragen der Solution.

Um $4^3/_4$ U. waren beide Augen feucht, die Pupillen schwankten nicht schnell, die Hornhäute waren noch unempfindlich und nachgiebiger, die Lidbewegung aber war etwas lebhafter geworden. Die Weite der Pupillen verhielt sich sehr ungleich. Beide waren jetzt enger als vorher, und bald war die eine, bald die andere etwas weiter, aber dieser Wechsel geschah in längeren Zwischenräumen und das normale Schwanken der Pupille in der Form einer willkürlichen, schnellen uud deutlichen Bewegung fehlte gänzlich. — Das Thier bebte fortwährend leise bei diesen Versuchen, und es war

während derselben viel träger und fühlbar magerer geworden, auch war es erblindet. Es flog wenigstens überall vor und suchte der fassenden Hand nicht zu entfliehen.

Abends 10 U. waren die Pupillen im hellen Lichte etwa $^4/_{10}$''' weit, die Lidbewegungen waren wieder lebhaft, doch wurde die Berührung der Hornhaut noch gut vertragen und die Sehkraft schien trotz der Lebhaftigkeit des Auges und der normalen Pupillenschwankungen noch nicht wiedergekehrt. — Am anderen Morgen erschienen mir die Augen gut. Ich gab dem Vogel die Freiheit und er entfloh behende.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich somit: Erlahmung des Gefühls bis zur Abstumpfung mit gleichzeitiger Schmerzempfindung, letztere im ersten Anfange vorherrschend, später nur bei stärkerer Einwirkung des Mittels; — ferner auffallende Verminderung der Lid-, Nickhaut- und Pupillenbewegung und wiederum zwischendurch eine den intercurrenten Schmerzempfindungen entsprechende, bald stärkere, bald schwächere Aeusserung dieser Bewegung; — grössere Völle der Gefässe, aber nicht in solchem Maasse, wie bei Kaninchen, und verminderte Resistenz der Hornhaut. Die Haupterscheinung war jedoch, nächst der Gefühlsverminderung der Hornhaut und auch der Lider, eine während des höchsten Wirkungsgrades des Mittels in bedeutendem Maasse sich äussernde Erlahmung der motorischen Thätigkeit des Auges mit offenstehender Lidspalte und Erweiterung der Pupille.

4. Versuch. Emetin an dem linken Auge eines weissen Kaninchens.

Angewandt am 14. Febr. 1855. Ich trug eine Lösung von $^3/_4$ Gran Emetin in 1 Dr. Wasser von 3 U. 55 M. an auf. An den Gefässen des Ohrs erzeugte diese Lösung keine Spur von Röthe. Die Pupille war vorher quer $2^3/_{10}$''', senkrecht $2^7/_{10}$''' und sie verengerte sich beim Messen zunehmend mehr, je nachdem man es durch die beim Messen nothwendige Berührung treiben wollte. Das Mittel machte keine Kneifbewegung der Lider, doch hielt das Thier das Auge vorherrschend nur halb offen, von Zeit zu Zeit es ganz öffnend. Die Pupille erweiterte sich augenblicklich und erschien auf Momente sehr weit, blieb aber beim Abziehen der Lider und bei anderen Berührungen noch verengerungsfähig. Die Gefässe

um die Cornea herum rötheten sich sofort und das kreisförmige Gefäss auf der vorderen Irisfläche wurde stärker. Im äusseren Winkel pulsirten die Arterien der Lidschleimhaut und durch's Berühren stieg ihre Schwellung und Pulsation.

Um 4 U. 10 M. war die Pupille quer 3‴, senkrecht $3^1/_2$‴ (rechts quer $2^1/_2$‴, senkrecht 3‴); die Neigung der Pupillen, sich beim Messen zu verengern, hatte sehr abgenommen; die Empfindlichkeit des Bulbus hatte sich sehr vermindert und der Augapfel war voller. Es zeigte sich keine Spur von Schmerz.

Um 4 U. 15 M. war die Pupille quer $3^1/_2$‴, senkrecht $3^8/_{10}$‴, und um 3 U. 17 M. tröpfelte ich zum letzten Male ein, um die Entzündung nicht allzu sehr zu steigern; ich hatte nur wenig Tropfen der erwähnten Solution gebraucht. Die Solution floss auch reichlich wieder durch die Nase ab, und die Pupille des anderen Auges konnte mithin durch Resorption, wie durch centrale Uebertragung betheiligt sein.

Die Iris röthete sich jetzt zunehmend mehr, ihre Gefässe wurden immer sichtbarer und die sichtbaren wurden immer stärker, der Bulbus wurde immer voller und prominenter und fühlte sich im Bereich der Sclerotica fester an; die Hornhaut dagegen wurde eindrückbarer. Das Auge glotzte förmlich; die gerôthete Iris stach gegen die andere weissbläuliche Iris sehr ab. — Keine Spur von Schmerzäusserung.

Um $4^1/_2$ U. verengte sich die Pupille durch keinerlei Berührung mehr und sie war rund $4^4/_{10}$‴ (rechts $2^1/_2$‴ quer, $3^2/_{10}$‴ senkrecht und diese rechte Pupille verengte sich beim Messen zunehmend mehr).

Um 5 U. war die linke Pupille rund $4^4/_{10}$‴. Die Injection der Lidschleimhaut war — (ob wegen der geringen Menge des angewandten Mittels?) — noch mässig; es war bloss der Tarsaltheil der Lidschleimhaut merklicher injicirt, die Uebergangsfalte aber war oben und unten noch fast weiss. Die subconjunctivalen und conjunctivalen Gefässe dagegen waren um den Rand der Hornhaut herum stark entwickelt, besonders an der obern Hälfte, wo das Mittel aufgetragen wurde.

Bis jetzt — musste ich mir sagen — wirkt das Emetin viel schneller und stärker pupillenerweiternd, als die Belladonna. — Um

7 U. war die Pupille in der Nähe der Lampenlichtes noch unverändert $4^4/_{10}$‴, und ich konnte, wenn ich nur nicht die Wimperhaare berührte, beide Cirkelspitzen auf der Hornhaut ungehindert und gleichsam ohne Unterlass ruhen lassen und sie stark eindrücken.

Um 10 U. Abends hatten sich alle Erscheinungen gemindert, — so schien es mir, — und die Pupille war in der Nähe des Lampenlichtes bereits um die Hälfte enger.

Am 15. Febr. früh fand ich die Hornhaut des Emetin-Auges noch weich und noch etwas unempfindlich, die Pupille war quer $1^8/_{10}$‴, senkrecht $2^3/_{10}$‴ (am andern Auge quer $1^8/_{10}$‴, senkrecht 2‴, jedoch war diese Pupille allzu beweglich, während die des Emetin-Auges starr das angegebene Maass zeigte), die Röthe hatte abgenommen und die Iris schimmerte wieder bläulich.

Um 3 U. Nachmittags waren beide Pupillen quer $^9/_{10}$‴, senkrecht $1^3/_{10}$‴, — gemessen im Hellen; dies Maass drückte aber nur ziemlich annähernd die jetzige Pupillenweite des Emetin-Auges aus, denn auch diese Pupille verengte sich beim Messen etwas; die andere Pupille nahm, aus der Ferne betrachtet, nach dem Messen bald wieder ihre normale Weite ganz an. Die Lider waren jetzt geröthet, das Thier hielt das Auge beständig geschlossen, die ganze Lidschleimhaut und die Nickhaut waren injicirt, der Augenüberzug eiterte beträchtlich, im inneren Winkel war das Epitelium der Lidschleimhaut excoriirt, und die Conjunctiva war dicht um die Hornhaut herum zart und lebhaft injicirt; die Hornhaut war jetzt so empfindlich, wie die andere, aber noch weicher; das Kreisgefäss der Iris war sehr stark, und feine rothe Gefässe der Iris liefen nach dem Pupillarrande hin, die Injection war sehr lebhaft und sah an allen Theilen frisch roth aus. Das Auge fühlte sich sehr heiss an.

Am 16. Febr. fand ich das Auge verklebt und die Entzündung noch stark; die Uebergangsfalte des oberen Lides war stark excoriirt und sah weissgelblich aus, und an der inneren Hälfte des Tarsaltheils des oberen, sowie an der Uebergangsfalte des unteren Lides zeigte sich Oedem. Die Haare um das Auge herum trieften von Eiter. Die Gefässe der Lidschleimhaut waren sehr dick und hellroth. Das Epitelium der Hornhaut war mässig getrübt; die Pupille quer $1^1/_2$‴, senkrecht 2‴; sie war anhaltend enger, als die andere Pupille in der Ruhe war.

Am 17. Febr. Das Auge erschien mir besser, die Absonderung war geringer und nur wässerig, die Hornhaut klarer, die Lidschleimhaut weniger geschwollen; doch die Gefässe um den Hornhautrand herum waren noch ziemlich hellroth.

Am 19. Febr. Die Besserung war nicht fortgeschritten. Das Auge war wieder verklebt, die Hornhaut sehr trübe, mehr weich, weniger empfindlich; die Lidränder waren roth und geschwollen und die Gefässe der Lidschleimhaut sehr dick und dicht gedrängt. Die Pupille war quer $1^4/_{10}'''$, längs $1^8/_{10}'''$, oder vielmehr sie war folgender Art: während sich die andere Pupille ganz normal verhielt, war die Pupille des Emetin-Auges enger als die andere, wenn diese normal weit war, und weiter als die andere, wenn sich diese bei der Untersuchung stark verengte; also bestand vorherrschend Verengerung mit geringer Beweglichkeit.

Am 20. Febr. Das Auge erschien weniger feurig und hitzig; durch die trübe Hornhaut hindurch liessen sich die Pupillarränder nicht mehr deutlich erkennen. Der obere Lidrand war an zwei Stellen und der untere an einer Stelle senkrecht eingekniffen und in Folge dessen wie gekerbt.

Die Wirkung des Mittels stellte sich als Entzündung der Lidschleimhaut, des Hornhautüberzugs und der Iris mit sehr torpidem Verlaufe dar.

Am 25. Febr. fand ich die Gefässe der Lidschleimhaut sehr dick, dunkel und zahlreich. Der ganze Hornhautrand war von einem breiten Gürtel von dunkelrothen Gefässen eingefasst, die ganze übrige Hornhaut war sonst gefässlos, aber sehr trübe, weissbläulich und eine sehr grosse Excoriation nahm die Mitte der Hornhaut ein. Die Iris war unkennbar, die Pupille unmessbar, die Hornhaut für sanfte Berührungen unempfindlich, das Thier dagegen für die Berührung des Auges überhaupt sehr empfindlich und es wollte dasselbe nicht gern und nicht leicht untersuchen lassen; die Hornhaut war auch weicher; die Absonderung war mässig und die Lidränder waren faltig eingekerbt, am oberen Lidrande mit zwei Kerben und am unteren mit einer Kerbe.

Am 1. März fand ich das Emetin-Auge noch mehr als bisher den Augen ähnlich, an welchen ich in der Augenhöhle den Opticus unter gleichzeitiger Verletzung der Ciliarnerven durchschnitten hatte;

nur war es nicht atrophirt und nicht in gleichem Grade collabirt und hatte mehr Gefühl. Es war bedeutend weich und die Hornhaut sehr eindrückbar. Die vermehrte Nachgiebigkeit liess sich durch den Finger und durch den Druck mit der Feder auf die Hornhaut leicht darthun. Das Thier benahm sich beim Eröffnen des Auges ungemein empfindlich, und beim Berühren des gefässreichen Hornhautrandes zuckte es stets; beim Berühren der excoriirten, bläulich weissen Mitte zuckte es dagegen nicht, wenn man sanft verfuhr. Der Gefässkranz auf dem Hornhautrande war ringsum breiter geworden und reichte bis an das gewölbte, in seiner ganzen Ausdehnung gleichmässig tief excoriirte Centrum der Hornhaut. Die Lidschleimhaut war geschwollen und mit vielen, sehr dicken Gefässen besetzt; die Conjunctiva war um den Hornhautrand mit dicken Gefässen schön verziert und dazwischen weiss. Die Lidspalte war stets beträchtlich verengt und die Lidränder waren mit stark entwickelten Faltungskerben versehen, deren am oberen 4, am unteren Lidrande 2 von verschiedener Grösse vorhanden waren.

Am 3. März fühlte sich das Auge noch immer weicher und weniger prominent an. Der Gefässkranz näherte sich immer mehr der Hornhautmitte und war an seinem inneren Saum am dichtesten und stärksten. Die Hornhaut hatte sich von oben und unten her noch mehr abgeflacht und der in der verengten Lidspalte gelegene, getrübte, nicht injicirte mittle Theil derselben erschien mehr hervorgetrieben.

Am 8. März. Noch war die wässerige Absonderung ziemlich reichlich. Das Thier benahm sich gegen das Eröffnen des Auges sehr empfindlich. Die Tarsaltheile waren fleischroth und mit dicken, parallel liegenden Gefässen besetzt; auf den Uebergangsfalten lagen dicke Gefässe. Die Hornhaut war noch immer mehr weich und noch nicht empfindlich genug; sie war etwas mehr abgeplattet und die Pupille schimmerte nur wenig durch sie hindurch und erschien eng. Die Gefässwucherung hatte sich immer mehr nach der Mitte der Hornhaut hin ausgebreitet und liess von der getrübten und excoriirten Mitte nur einen kleinen Theil übrig, den sie mit einem fleischartigen dichten und engen Gefässnetz umgürtete, während dieser Gefässkranz nach der Peripherie hin etwas lichter ward; die von oben herab kommenden pannösen Gefässe waren am stärksten.

Am 12. März. Noch war eine Spur der ehemaligen weissen Trübung in der Mitte der Hornhaut übrig. Von allen Seiten war der Gefässkranz näher gegen das etwas kegelförmig hervorragende weiss trübe Centrum hingerückt, und die weisse Trübung war dadurch jetzt fast ganz verschwunden, auch die kegelförmige Hervorragung vermindert. Die Gefässe waren etwas sparsamer geworden und zeigten sich entschieden in der Rückbildung begriffen. Vom Hornhautrande her klärte es sich immer mehr auf und die Pupille erschien immer deutlicher durch die Hornhaut hindurch, die Absonderung hatte sich vermindert, die Lidkerben waren schwächer geworden, aber noch war die Hornhaut abnorm nachgiebig und die Empfindung derselben beim Berühren noch nicht lebhaft.

Am 20. März war die Mitte der Hornhaut immer noch nicht sehr empfindlich. Dennoch veranlasste die hier ausgeübte Berührung eine Steigerung der Injection; an ihrer Peripherie war die Hornhaut empfindlicher, aber auch noch weniger als am anderen Auge. Die Hornhaut erschien kleiner und platter und das Auge wurde wohl weit, aber noch nicht ganz frei offen gehalten.

Am 20. April, also am 66. Tage, fand ich das Auge zwar freier geöffnet und aus der Ferne normaler aussehend, als vor 4 Wochen, indess bei näherer Untersuchung zeigte sich dennoch keine solche vortheilhafte Veränderung, wie man sie für die Dauer von vier Wochen erwarten möchte. Die Gefässe der Lidschleimhaut und die der Conjunctiva und Subconjunctiva, besonders die Gefässe des Limbus Conjunctivae an der oberen Hälfte der Hornhaut, und gleichfalls die zerstreut über die ganze Hornhaut verbreiteten Gefässe injicirten sich bei der Untersuchung schnell und stark, und die Röthe am oberen Hornhautrande erreichte bald eine solche dunkele Beschaffenheit, wie ich sie auch früher beobachtet hatte. Nur schwand diese Injection ebenso schnell jetzt, als sie entsand; doch blieben einzelne Gefässe darauf noch injicirt und auch der Pannus der Hornhaut bestand momentan in verstärktem Grade fort. Wenn das Auge in Folge der Untersuchung injicirt war, dann traten auch beim Umstülpen der Lider die früher vorhanden gewesenen Kerben der Lidränder wieder hervor. In der Ruhe wurde das Auge nicht so frei geöffnet, wie das andere Auge; die Empfindlichkeit der Hornhaut war noch um nichts besser, als am 20. März, die Mitte der Horn-

haut zeigte eine schwache kegelförmige Hervorragung, die obere und untere Hälfte zeigten dagegen eine geringe Abplattung. Die Spitze des Kegels sass nicht vorn auf der Mitte der Hornhaut, sondern etwas mehr nach unten, und die Hornhaut war an dieser hervorragenden Stelle graubläulich getrübt und gefässhaltig. Die getrübte Stelle war in der Tiefe derber, die oberflächliche Lage derselben war aber sehr weich und verletzbar. Die Gefässe strahlten ringsum vom Rande der Hornhaut in der Mitte zusammen und die von unten und innen her aufsteigenden erschienen jetzt am stärksten. Die durch die Trübung ziemlich verdeckte Pupille verengerte sich bei der Berührung nicht so sehr und lebhaft, wie am andern Auge. Bei der erwähnten, durch die Untersuchung bedingten Injection injicirten sich auch die grössern Gefässe der Iris bedeutend, zogen sich aber ebenso schnell bei eingetretener Ruhe auch wieder zusammen. Durch die Lider hindurch fühlte sich der Bulbus kleiner und weniger rundlich an.

Am 79. Tage (3. Mai) war die Lidspalte noch immer etwas verengt, die Spuren der Lidkerben bestanden noch fort, der Pannus war besonders an der unteren Hälfte der Hornhaut noch beträchtlich, die Pupille war noch nicht normal weit und die Injicirbarkeit der Gefässe war noch gross. Diese hatten eine livide Färbung und wurden mit zunehmender Injection dicker und heller geröthet. Der Hornhautkegel war noch unverkennbar und er war grautrübe, gefässreich, gefühllos und fühlte sich derb an; in seiner Umgebung war die Hornhaut bläulich trübe und empfindlich, und an ihrer Peripherie erschien sie normal. Durch die Lider hindurch fühlte sich der Bulbus kleiner und nachgiebiger an.

Am 100. Tage (24. Mai) bestanden von allen Erscheinungen noch sehr deutliche Spuren fort und das Auge war von einer Genesung noch weit entfernt.

5. Versuch. Emetin am rechten Auge eines weissen Kaninchens.

Angewandt an einem Thiere, an dessen rechtem Auge ich vor 12 Wochen Ochsengalle aufgetragen und an welchem ich vor 4 Wochen den rechten Sympathicus durchschnitten und die rechte Carotis unterbunden hatte. Die Ochsengalle hatte damals eine so starke

Entzündung erzeugt, dass ich sie für das feindlichste unter den örtlichen Mitteln hielt, bis ich jetzt das Emetin als noch feindlicher kennen lernte. Die durch die Galle erzeugte Entzündung war abgelaufen; längere Zeit war nach derselben ein Gefässbündel zurückgeblieben, das über die innere Hälfte der Hornhaut senkrecht herablief und in seinem Bereich ein dickes Exsudat erzeugt hatte. An der Stelle dieses Gefässstreifens sass jetzt ein erhöhter Narbenstreifen und in diesem zeigten sich dem blossen Auge noch etwa 2—3 Gefässchen. Sonst präsentirte sich das Auge wieder frei und offen. Die Durchschneidung des rechten Sympathicus und die Unterbindung der rechten Carotis hatten auf den Ablauf jener Entzündung keinen wahrnehmbaren Einfluss gehabt. Die Pupille war quer $1^{7}/_{10}'''$, senkrecht $2^{1}/_{10}'''$, im Hellen gemessen.

Von $2^{1}/_{4}$ U. an trug ich aus einer $^{1}/_{2}$granigen, saturirten Lösung auf dieses Auge auf, bis dieselbe verbraucht war. Das Mittel erzeugte auch hier keine Schmerzen. Dagegen stumpfte es bald das Gefühl merklich ab und machte Erweiterung der Gefässe und der Pupille. Um 3 U. war die Pupille quer $2^{9}/_{10}'''$, senkrecht $3^{3}/_{10}'''$, die Iris war sehr injicirt und das Auge schimmerte in Folge dessen sehr roth, die Hornhaut war weicher und die Conjunctiva Scleroticae infiltrirt, mehr abhebbar und trocken glänzend.

Bis 3 U. 50 M. nahmen alle Erscheinungen zu; der Bulbus ward voller und die Pupille quer $3^{2}/_{10}'''$, senkrecht $3^{5}/_{10}'''$; das Epitelium der Hornhaut excoriirte sich.

Um 4 U. 5 M. war die Pupille rund $3^{9}/_{10}'''$. Ich beendigte jetzt das Auftragen des Mittels. Erweiterung der Pupille, Schmerzlosigkeit, Abstumpfung des Gefühls, Weichheit und Nachgiebigkeit der Hornhaut, Injection der Iris und Hyperämie des Augenüberzugs, — dies waren die Hauptwirkungen. Die Iris war so roth, wie ich bis jetzt noch nie nach solcher Anwendung von Mitteln gesehen hatte, die Lidschleimhaut dagegen röthete sich weniger, als im vorigen Versuche.

Abends 9 U. war die Hornhaut noch immer sehr unempfindlich, die Pupille aber bereits verengt, quer $2^{7}/_{10}'''$, senkrecht $3'''$.

Am 2. Tage. Starke Entzündung, keine Schmerzerscheinung; starke Eiterung; die Iris sehr träge.

Am 3. Tage. Die Entzündung erschien noch immer stark, die

Haare waren rings um das Auge vom ausfliessenden Eiter sehr verklebt und die Eiterung war viel stärker, als beim vorigen Kaninchen; die Lider waren geschwollen und durch die Schleimhautwülste abgedrängt; die Hornhaut war so trübe, dass sich die Pupille nicht mehr messen liess; die geschwollenen Wülste der Lidschleimhaut waren excoriirt. Das Thier war sehr krank und neigte kläglich den Kopf nach der kranken Seite.

Am 4. Tage. Die Entzündung war sehr stark, die Haare bildeten weit um's Auge herum eine durch den vertrockneten Eiter starr gewordene Masse, die Hornhaut war sehr trübe, ihre Empfindlichkeit sehr vermindert, die Hitze des Auges war bedeutend, die Lidschleimhaut war geschwollen und stellenweise weissgelblich. Ich wusch das Auge mit warmem Wasser rein, wie auch beim vorigen Versuche.

Am 5. Tage hielt das Thier das Auge offen, die Hornhaut war wenig heller, die Absonderung vermindert und die Schwellung und Excoriation der Lidschleimhaut waren geringer.

Am 6. Tage langsam zunehmende Besserung.

Am 16. Tage (27. Febr.) war die Hornhaut an der oberen Hälfte abgedacht, in der Mitte dagegen an ihrer inneren Hälfte deutlich hervorgetrieben, dabei noch überall trübe, mit dicken Gefässen überzogen, mit einigen rothen Fleischwärzchen besetzt und an ihrem Rande ringsum mit einem dichten Gefässkranze bedeckt. Die untere Uebergangsfalte fast normal, die obere mässig injicirt; die Tarsaltheile strotzten beim Umstülpen von dicken Gefässen, der obere und untere Lidrand zeigten mehre Falten. Das Thier benahm sich empfindlicher beim Berühren des Auges, die weichere Hornhaut nahm aber leise und sanfte Berührungen kaum wahr, und das Thier hatte gewiss nur noch blosse Lichtempfindung an diesem Auge.

Am 20. Tage fand ich die Hornhaut klarer, die Pupille wieder kennbar und eng, die Hornhaut noch nachgiebig, schwach kegelförmig und die Empfindung noch nicht normal, obgleich das Thier nur scheu das Auge berühren liess.

Die Pupille dieses Auges erweiterte sich durch Emetin weniger stark, als die Pupille des vorigen Kaninchens, weil bei dem vorigen der entsprechende Sympathicus unversehrt, beim Kaninchen dieses Versuchs dagegen durchschnitten war. Ich fand nicht, dass die

Durchschneidung des Sympathicus auf die Emetin-Entzündung steigernd eingewirkt hätte. Dagegen war nicht zu verkennen, dass sich die Entzündung an diesem Thiere mit durchschnittenem Sympathicus und mit früher bestandener, durch Galle erzeugter Entzündung, nachdem sie ihre Höhe erreicht hatte, schneller und mehr zurückbildete, als bei dem vorigen Thiere. Ich suche den Grund auch nicht in der Durchschneidung des Sympathicus, sondern in der Abstumpfung, welche das Auge durch die frühere, von der Galle erzeugte Entzündung erlitten hatte. Dieses Auge eiterte viel profuser, weil seine Gefässe noch in unwahrnehmbarer Erlahmung begriffen waren, und die Entzündung stand schneller still und bildete sich schneller zurück, weil seine Nerven noch theilweise erlahmt waren, in Folge der neuen Einwirkung und Entzündung sich schneller abstumpften und somit die spontane, durch Abstumpfung zu Stande kommende Heilung leichter und schneller möglich war.

Auch der weitere Verlauf gestaltete sich an diesem Auge etwas günstiger.

Am 8. März, also am 25. Tage, fand ich die Entzündung im Wesentlichen erloschen und die eingetretenen Störungen waren in jeder Hinsicht in der Rückbildung zu der noch möglichen Norm begriffen. Das Auge war kleiner geworden, die Hornhaut war noch etwas nachgiebiger, als sie sein sollte. Sie war noch ziemlich unempfindlich, ziemlich trübe und mit Gefässen besetzt, die, ziemlich getrennt von einander, von allen Seiten her nach der Mitte der Hornhaut hin sich erstreckten. Die Pupille schimmerte gut erkennbar durch die Hornhaut hindurch, etwas verengt, ziemlich starr. Die Iris war noch nicht ganz klar zu erkennen, die Tarsaltheile der Lidschleimhaut waren mit dicken, parallelliegenden Gefässen besetzt und diese injicirten sich beim Untersuchen schnell noch stärker; die Uebergangsfalte am obern Lide war durchaus narbig. Das Auge war immer noch sehr feucht. Die Hornhaut war viel weniger kegelförmig, als bisher und mehr platt; in der Mitte war sie noch am meisten trübe und hier war sie mit diffusen bläulichen und mit punktförmigen grauen Trübungen besetzt; unter den pannösen Gefässen derselben waren die am stärksten, welche sich von oben herab verbreiteten.

Am 12. März, am 29. Tage. Die Hornhaut klärte sich mehr

und mehr auf. Die Empfindung an derselben war noch gering. — Dass dieses Auge je wieder ganz normal werde, daran ist nie zu denken, — und wüsste ich nicht, dass die Erlahmung der Nerven die Ursache der gewaltigen Veränderung sei, so würde ich blind die Kraft eines solchen gefährlichen, wahrhaft fürchterlichen Mittels anstaunen müssen.

6. Versuch. Emetin, aufgestrichen auf die Augenlider und auf die Orbitalränder eines gelben Kaninchens.

Die Haare waren glatt abgeschnitten; die Lösung bestand aus $1^1/_2$ Gran auf $1^1/_2$ Dr. Wasser. Das Auge war klar und schön, die Lidschleimhautgefässe injicirten sich leicht; beide Pupillen, im Hellen gemessen, waren quer $2^2/_{10}'''$, senkrecht $2^8/_{10}'''$ weit.

Von 3 Uhr an strich ich mit der Feder die dicke Lösung rechts auf und liess das Mittel antrocknen. Nach $^1/_2$ Stunde war die rechte Pupille quer $2^5/_{10}'''$, senkrecht $3'''$, links dagegen unverändert. Auch war die Empfindlichkeit der rechten Hornhaut im Verhältnisse zu der des anderen Auges vermindert, bestand aber noch fort; bei der Berührung erfolgte nämlich die Bewegung der Lider und der Nickhaut minder lebhaft als links, und man konnte mit der befühlenden Feder ziemlich gut und lange auf der Hornhaut haften. Die rechte, erweiterte Pupille war nicht starr, sondern beweglich und veränderlich, wenn die Berührung darnach eingerichtet war; die Pupille verengerte sich nämlich dann, aber nicht so sehr, wie die andere, und durch nicht gewaltsame Berührung verengerte sie sich dann nur bis zu einem gewissen Grade, darüber hinaus aber nicht. Die leicht sich injicirenden grösseren Gefässe der Lidschleimhaut, besonders am oberen Lide, waren etwas blutreicher geworden. —

Alle diese Erscheinungen vermehrten sich noch etwas, doch war die Dosis von $1^1/_2$ Gran bei nicht rasirter Haut wohl allzu gering. — Am anderen Tage waren kaum noch einige Spuren der gestrigen Wirkung übrig; späterhin nahm ich von derselben nichts mehr wahr.

7. Versuch. Emetin am Auge des Kaninchens.

Auf das linke Auge eines kräftigen grauen Kaninchens trug ich am 15. März 1 Gran ungelöstes Emetin nach und nach auf und liess es in der Thränen- und Exsudatfeuchtigkeit des

Auges sich lösen. Die Pupille war vorher quer $2^1/_2$‴, senkrecht $3^2/_{10}$‴, die Empfindlichkeit der Hornhaut war bei diesem Thiere nicht sehr lebhaft. — Sofort, um $4^1/_2$ U., injicirten sich einige grössere Gefässe. Bald darauf fing das Thier an zu blinzeln, öffnete aber zwischen durch auch das Auge wieder ziemlich gut. Das Blinzeln stieg nach und nach mehr, blieb jedoch immer vorherrschend sanft. Als sich nach 5 M. die aufgetragene erste Portion des Emetin gelöst hatte, waren alle Gefässe beträchtlich injicirt, das Auge war feuchter, die Hornhaut sofort unempfindlicher und das Thier blinzelte nicht mehr, hielt aber das obere Lid um etwas mehr gesenkt. Die Pupille war jetzt noch unverändert und die Hornhaut nicht nachgiebiger und nicht weicher.

Um 4 U. 39 M. bestreute ich die ganze Hornhaut mit Emetin und das Thier blinzelte momentan noch weniger, als das erste Mal, hielt aber darauf das Auge um etwas mehr geschlossen, bald jedoch es wieder ziemlich weit öffnend. Der Eindruck, den das Mittel machte, war jetzt schon sichtlich schwächer.

Um 4 U. 45 M. streute ich eine neue Portion Emetin auf die Mitte der Hornhaut, und das Thier machte hierauf fast gar keine Bewegung. Das Auge stand offen und die Lider spülten nicht einmal das auf der Hornhaut liegende Pulver und die in der Lidspalte reichlich stehende Thränenflüssigkeit ab. Die Injection stieg durchaus nicht entsprechend und schien sogar eher vermindert. Die Hornhaut war ganz gefühllos.

Um 4 U. 50 M. streute ich abermals auf und das Thier machte jetzt nicht die mindeste Lidbewegung mehr, so dass das Emetinpulver, die trübe Solution desselben und die Thränen reichlich die offene Lidspalte ausfüllten und die Hornhaut und die ganze Lid- und Bulbusfläche mit der braungelben, schmierigen Auflösungsmasse bedeckt waren. Das Epitelium der Hornhaut war durch die Solution vollkommen getrübt, die Injection war durchaus nicht entsprechend gestiegen und war entschieden gering. An der Conjunctiva oberhalb der Hornhaut zeigten sich kleine Blutpunkte. Die Pupille war jetzt erweitert, quer $3^4/_{10}$‴, senkrecht 4‴.

Um 5 U. streute ich die letzte Portion des 1 Gran Emetin in das Auge. Kurz zuvor, ehe dies geschah, war die Pupille rund $4^1/_{10}$‴ weit. — Nach diesem letzten Auftragen machte das Thier

ebenfalls keine Lidbewegung. Das Auge stand weit offen und nur das obere Lid war etwas weniger kräftig gehoben, die Lider selbst waren aber nicht gelähmt.

Um 5 U. 10 M. Die Blutextravasate an der Conjunctiva oberhalb der Hornhaut waren um etwas vergrössert; die Injection war nicht gestiegen; die ganz gefühllose Hornhaut erschien beim Druck etwas weniger widerstandsfähig; die Pupille war rund $4^1/_{10}$‴. Nach dem Abschaben des Epitelium an einer Stelle erschien die Hornhaut klar. — Die Arterien im äusseren Winkel hatten ohne erhebliche Schwellung während des ganzen Versuchs mässig pulsirt, der Herzschlag bot keine zuverlässig deutlichen Erscheinungen dar, die dem Emetin zugeschrieben werden konnten. Beide Ohren waren von Anfang an vorherrschend blass.

Um $8^1/_2$ U. fand ich die obere Lidschleimhaut und die Conjunctiva an der oberen Hälfte des Bulbus blassröthlich und infiltrirt; in ersterer waren nur 3 grössere hyperämische Aeste deutlich und die Conjunctiva war in Folge eines geringen Oedems abhebbarer und bedeckte etwas den Hornhautrand. Die Lider hatten wie früher eine kräftige Haltung und das Thier war für die Berührung der Wimper empfindlich. Die untere Uebergangsfalte zeigte ein schwaches Oedem. Die Conjunctiva im ganzen Bereich der Sclerotica ward durch die beim Umstülpen der Lider sich wulstende Schleimhaut bedeckt, erschien aber mit Ausnahme jenes an der Insertion des Rectus super. befindlichen Theils weiss und um die Hornhaut herum zeigte sich nur die schwächste Spur von Gefässinjection, die Hornhaut war wieder etwas klarer, aber ganz unempfindlich. Die Pupille war wieder enger und maass quer $2^8/_{10}$‴, senkrecht $3^3/_{10}$‴. Ich schabte das erweichte und nicht sehr aufgequollene Epitelium ab, ohne dass sich hierbei die Pupille verengte und, sofern die Wimper vermieden wurden, das Thier irgend eine Lid- oder Nickhautbewegung machte. Das Auge stand gewöhnlich offen, unter einiger Senkung des oberen Lides. Die Hornhaut war etwas nachgiebiger. — Bei der Untersuchung injicirten sich die Schleimhautgefässe etwas reichlicher, die Absonderung war sehr mässig.

Im Laufe des folgenden Tages steigerten sich die Erscheinungen. Zwar kam es zu keiner grösseren sichtlichen Gefässentwickelung, die Lidschleimhaut blieb sehr blass und weiss und nur hier und

da zeigte sich ein Gefässchen und nur ein röthlicher Schimmer überzog das sehr geschwollene Gewebe. Diese Schwellung war am oberen Lide am stärksten, ohne dass sich hier ein deutliches Oedem zeigte; am unteren Lide hingegen war ein starkes Oedem der Lidschleimhaut entstanden. Die Pupille war verengt, die Hornhaut trübe, nachgiebig und unempfindlich und die Lider zeigten gegen Nachmittag eine starke Lähmung, so dass sie nicht mehr am Augapfel anschlossen, sich schlaff und weich anfühlten und das untere Lid die Stellung beträchtlich behielt, die man ihm durch's Abziehen vom Auge gab. Die Absonderung war reichlicher, — ein dicker, graulicher Epitelialschleim.

Am 3. Tage war die ödematöse und plastische Infiltration der Lidschleimhaut bedeutend gestiegen, am unteren Lide mehr mit Entfaltung des schönen Oedems. Die Gefässe fingen an sich zu entwickeln, die Hornhaut war sehr bläulich trübe, unempfindlich und der Druck mit der Feder machte eine grössere Telle als im normalen Zustande, mit feinen strahligen Falten an der Oberfläche der eingedrückten Hornhautstelle. Die sehr undeutliche und starre Pupille schien rund und $2^{3}/_{10}'''$ weit zu sein.

Am 5. Tage hatte sich das Oedem beträchtlich verloren und es zeigte sich eine starke Hyperämie der infiltrirten und gewulsteten Bedeckungen mit ziemlich dunkelrothen Gefässen, bei übrigens nicht sehr reichlicher Absonderung von wässerig eiteriger Beschaffenheit. Auch schien die bläulich trübe Hornhaut am Rande herum empfindlich zu sein.

Am 6. Tage (20. März) hatten die Lider noch immer eine kraftlose Haltung und das untere hing beträchtlich umgestülpt herab; die Röthe war lebhaft und dicht und die Gefässe waren sehr geschwellt. Die verengte Pupille war allzu undeutlich, um sie messen zu können. Der Druck auf die diffusgetrübte Hornhaut machte noch immer grössere runde Tellen. Die Empfindlichkeit an der Peripherie der Hornhaut schien mir vermehrt und die am Auge bestehende Schmerzempfänglichkeit veranlasste das Thier zur Schliessung der Lider, sobald es nur ein Annähern zum Auge verspürte. Die schon bei den Thieren der vorigen Versuche (4. und 5.) wahrgenommenen, durch quere Verengerung der Lidspalte entstehenden, senkrecht verlaufenden Lidrandkerben waren theils ziemlich entwickelt, theils

nur spurweise angedeutet; sie waren am oberen Lide stärker. Dennoch schien mir die Rückbildung der Entzündung schon begonnen zu haben. Ich verliess heute das Thier auf längere Zeit.

Am 37. Tage (20. April) fand ich die Entzündung zwar fast geschwunden und das Auge frei und schön geöffnet, indess zeigten sich doch noch folgende deutliche und starke Spuren der Einwirkung, die das Emetin gemacht hatte. Das Auge war noch etwas feuchter, auf der Hornhaut lag eine dicke Schleimflocke, der obere Lidrand zeigte noch eine schwache Kerbe und die Gefässe der Lidschleimhaut und der Conjunctiva, besonders des Limbus Conjunctivae am oberen Hornhautrande, injicirten sich schnell und stark und zwar zunehmend mehr im Verhältniss zu den berührenden Einwirkungen, so dass momentan eine beträchtliche Röthe rings um die Hornhaut entstand. Letztere hatte ihre normale Empfindlichkeit noch nicht ganz wieder erlangt, das Gefühl derselben war an der Peripherie deutlicher, als im Centrum. Die ganze Hornhaut war mit zarten Gefässen bedeckt, die gegen die Mitte hinliefen, jedoch nicht so stark waren, als bei den oben erwähnten weissen Kaninchen. Sie füllten sich während der Untersuchung stärker, und im Bereiche von mehreren derselben, besonders an der inneren Hälfte der Hornhaut, sass ein grauliches Exsudat, welches die Farbe der Iris verschleierte. Die Hornhautmitte zeigte keine kegelförmige Prominenz; an der unteren Hälfte des Centrum der diffusgetrübten Hornhaut sass eine stärkere bläuliche Trübung, und das Epitelium der Hornhaut hatte überall noch nicht die normale Festigkeit, auch die ganze Hornhaut zeigte noch nicht die normale Resistenz, sondern fühlte sich nachgiebiger an, so dass der Druck mit der Feder nur grosse Tellen entstehen liess. An der Pupille bemerkte ich noch eine deutliche Verengerung, und an der unteren Hälfte der Iris zeigte sich ein brauner Fleck, den ich vorher nicht beobachtet hatte.

Am 70. Tage (23. Mai) fand ich an dem schön und weit geöffneten Auge noch folgende Erscheinungen. Das obere Lid zeigte eine kleine Senkung und an seinem Rande noch eine Spur der früheren Kerbe; die sehr blasse Schleimhaut röthete sich schnell, die grösseren Gefässe derselben schwollen bei der Untersuchung mehr und mehr an, und unter der sich steigernden Injection wurden die Schleimhaut und die Conjunctiva zunehmend wulstiger und das Auge

wurde feuchter; ebenso injicirten sich die subconjunctivalen Gefässe an der ganzen Peripherie der Sclerotica zunehmend stärker, besonders aber in der Nähe des oberen Hornhautrandes, desgleichen die noch ziemlich reichlich vorhandenen und zum Theil sehr starken pannösen Gefässe. Diese Steigerung der Hyperämie nahm jedoch nach beendigter Untersuchung schnell wieder ab. Die Hornhaut zeigte noch überall eine bläuliche Trübung, und in ihrer Mitte war sie jetzt stumpfspitzig etwas hervorgetrieben; hier fehlte auch noch, bei sanfter Berührung, alles Gefühl, das im ganzen übrigen Bereich der Hornhaut zwar wiedergekehrt war, aber keine den Berührungen entsprechende Lebhaftigkeit zeigte. Das Epitelium wurde durch die zarteste Berührung verletzt und die Resistenz der Hornhaut war noch vermindert. Am Limbus Conjunctivae und an der inneren Kante der Lidränder war eine sehr starke Pigmentbildung entstanden. Die Pupille maass quer 3‴, senkrecht $3^{5}/_{10}$‴; die jetzt gut erkennbare Iris war ganz entfärbt, sie war hellblaugrau geworden, und von der ehemaligen braunen Farbe war am unteren Pupillarrande nur ein runder Fleck übrig geblieben.

Am 140. Tage (1. August). Das Auge normal voll und prall, glotzend weit geöffnet; die Pupille quer $2^{7}/_{10}$‴, senkrecht $3^{2}/_{10}$‴; das Epitelium der Hornhaut noch sehr verletzbar und die normal elastische Hornhaut noch etwas allzu weich. In der Mitte und an ihrer inneren Hälfte sassen noch intensive Trübungen und zur letzteren lief von innen und oben ein zartes Gefäss herab, das sich mit starken und sehr schwellbaren Aesten in dem trüben Bereich der inneren Hornhauthälfte verbreitete. Das Gefühl der Hornhaut war an den klareren Stellen momentan sehr stumpf, an den trüberen Stellen momentan etwas gesteigert, der Hornhautrand war ringsum stark pigmentirt. Die Lidschleimhaut war noch leicht injicirbar, doch wurde die Röthe nur schwach rosig und die Gefässe blieben zart. Bei mehr gesteigerter Injection wurden die früheren Lidkerben wieder sichtbar.

7. Versuch. Am rechten Auge eines kurzohrigen grauen Kaninchens legte ich den M. rectus sup. bloss und trug dann auf denselben eine kleine Prise Emetin impurum auf (etwa $^{1}/_{25}$ Gran), welche bald zerfloss, worauf ich die abgelöste Conjunctiva wieder anlegte. Ich wollte eine Lähmung des Muskels erzeugen und suchte

hierbei die etwaige Heilung des Schielens und der Augenmuskelcontractur durch pharmaceutische Mittel zu studiren, — dies rohe Verfahren der Emetinanwendung natürlich nur erst zum Studium benutzend, um die Wirkung des Mittels kennen zu lernen. Beide Pupillen maassen quer $2^{9}/_{10}'''$, senkrecht $3^{2}/_{10}'''$ und die Augen waren noch unversehrt.

Bald nach dem Auftragen des Mittels verengerte sich die Pupille, die Hornhaut wurde für die Berührung empfindlicher, und selbst beim blossen Eröffnen des Auges blinkte das Thier in verstärktem Grade; das obere Lid senkte sich mehr. An der Applicationsstelle entstand ein beträchtliches Muskelzucken und es trat hier eine starke, dunkelrothe, durch Injection und Sugillation bedingte Anschwellung auf, durch welche die abgelöste, am Schnittrande aber wieder angeklebte Schleimhaut bedeutend emporgehoben ward.

Das Mittel war nach seiner Auflösung durch die Schnittwunde der Conjunctiva hindurchgedrungen und hatte sich über die ganze Oberfläche des Auges verbreitet. In Folge dessen entwickelten sich an diesem Auge die Erscheinungen der örtlichen Emetin-Vergiftung, doch geschah dies sehr allmählig und bis zum Abende hatte sich noch wenig verändert. Abends 8 Uhr fand ich die Pupille des rechten Auges enger, beide Pupillen aber sehr beweglich, etwa rechts quer $2^{4}/_{10}'''$, senkrecht $2^{7}/_{10}'''$, links quer $2^{7}/_{10}'''$, senkrecht $3'''$.

Am anderen Tage fand ich das Auge an seinen Lidern verschwollen und diese verklebt, die Absonderung mässig und von wässerigeiteriger Beschaffenheit, die Conjunctiva-Wunde durch Verklebung geschlossen, die Hornhaut für die Berührung empfindlicher und dicht am oberen Rande zart bläulich getrübt. Die Pupille war enger als am anderen Auge, quer $2'''$, senkrecht $2^{3}/_{10}'''$. Die Schleimhaut und Conjunctiva waren nur sehr wenig geröthet, aber sehr infiltrirt und geschwollen, und auch ihr Epitelium zeigte eine beträchtliche Durchtränkung und Auflockerung, so dass die Schleimhaut überall, besonders aber am oberen Lide, eine dickgewulstete und aufgequollene, weissliche Gewebsmasse bildete, mit Schleimflocken an ihrer Oberfläche.

Im Laufe des Tages nahmen alle diese Erscheinungen zu und gegen Abend zeigten sich auch mehr Gefässe.

Am 3. Tage war die Injection beträchtlich entwickelt und ein pralles Oedem lag an der inneren Fläche der Lider; die Hornhaut war empfindlich und dabei in ihrer ganzen Ausdehnung bläulich-trübe, die Pupille eng und starr, — die Lider stets stark verklebt.

Am 4. Tage fand ich die Conjunctiva-Wunde klaffend und in derselben lag ein weissliches dickes Eiterexsudat, das an den Weichtheilen adhärirte. Die Schleimhaut des oberen Lides war sehr geröthet und mit faserstoffigen und wässerigen Exsudaten sehr infiltrirt; die des unteren Lides war hellroth injicirt. Die Lider waren sehr schlaff und blieben abgezogen stehen, besonders das untere. Die (starre) Pupille maass quer $1^{6}/_{10}'''$, senkrecht $2^{3}/_{10}'''$, die des anderen Auges quer $2^{8}/_{10}'''$, senkrecht $3^{2}/_{10}'''$.

Am 5. Tage tödtete ich das Thier durch 3 Tropfen Nicotin, eingetragen in eine Rückenwunde. Die Pupille war vorher quer $1^{5}/_{10}'''$, senkrecht $1^{8}/_{10}'''$; die Lider waren sehr verklebt, die bläulich trübe Hornhaut war empfindlich, die Schleimhautwulstung unter dem oberen Lide ware stark, die Conjunctiva-Wunde klaffte und war mit käsigem Eiter gefüllt, und solcher zeigte sich auch an einer zweiten Stelle im äusseren Winkel. Unmittelbar nach dem Tode war die Pupille quer $1^{1}/_{10}'''$, senkrecht $1^{4}/_{10}'''$, und nachdem der abgeschnittene Kopf 4 Stunden, mit dem rechten Auge nach oben gerichtet, gelegen hatte, war die rechte Pupille quer $1^{8}/_{10}'''$, senkrecht $2^{3}/_{10}'''$, die linke Pupille quer $2^{3}/_{10}'''$, senkrecht $3'''$. Der M. rectus superior, auf welchen das Emetin aufgetragen war, war ziemlich fleischroth. Neben ihm nach innen lag theils in der Conjunctiva, theils auf der Sclerotica eine käsige Eitermasse; doch erstreckte sich der hier in der Schnittwunde entstandene Abscess nicht über den Bereich der Wunde hinaus weiter nach hinten. Dagegen war er in der Breite ziemlich ausgedehnt und der Eiter war unter dem Muskel hinweggedrungen und an der äusseren Seite des Bulbus durch die Conjunctiva hindurch gebrochen. Nahe an ihrem Rande war die Hornhaut ringsum, besonders jedoch am oberen Rande, in ihrer ganzen Dicke bläulich getrübt und rings um die Hornhaut herum zeigte sich eine beträchtliche Injection.

II. Versuche mit Emetin an den Gefässen.

1. Anwendung des Emetin an den bedeckten Gefässen.

Auf das (linke) Ohr eines weissen Kaninchens, dessen Ohrgefässe eine sehr üppige Schwellung zu zeigen pflegten, trug ich eine Lösung von $1^1/_2$ Gran Emetin auf $^1/_2$ Dr. Wasser auf. Das Ohr war vor längerer Zeit rasirt worden. Die Application geschah durch Auftröpfeln von 5 Uhr 25 Min an. Hierbei hatte ich die Absicht zu beobachten, wie sich die Gefässe des Ohrs unter der Einwirkung des gefühl- und muskellähmenden Emetin verhalten würden, und ferner wahrzunehmen, ob ähnliche Erscheinungen eintreten, wie dann, wenn man die blossgelegten Muskeln der Extremitäten oder das Herz mit einer Emetinlösung bestreicht.

Um 5 Uhr 50 Min. war das Auftragen beendigt. Das Ohr war jetzt mit einem dünnen, harzigen Lack versehen, der zu trocknen anfing, und es war in Folge der etwa + 12° R. warmen Lösung und deren Verdunstung um etwas kälter geworden, als es vorher war und als das andere Ohr noch war. Doch wurde dieser Temperaturunterschied fortwährend geringer.

Um 6 Uhr überzeugte ich mich deutlich, dass die — an den Kaninchenohren so deutliche — periodische Gefässschwellung an dem unversehrten Ohre früher, lebhafter, stärker und öfterer eintrat, an dem Emetin-Ohre dagegen sich in sehr erkennbarer Weise entgegengesetzt verhielt. Ich fand z. B. um 6 Uhr 5 Min. am Emetin-Ohre momentan bloss die drei Hauptgefässe erweitert, das andere Ohr dagegen in strotzender Schwellung. Ich fand ferner bald hierauf, dass an dem Emetin-Ohre die Hyperämie in den Seitenzweigen durchaus nicht so hoch stieg, wie rechts, auch dass die jedesmalige Gefässschwellung an dem Emetin-Ohre schneller ablief.

Diese Thatsachen bestätigten sich durch die fortgesetzte Beobachtung. Am unversehrten Ohre stieg die Fluth stets höher und dauerte länger, und während sich am Emetin-Ohre ausser den 3 Stämmen nur die Aeste erster und zum Theil zweiter Ordnung injicirten, stieg die Blutfülle am unversehrten Ohre in einer Ueppigkeit, dass das ganze Ohr röthlich und fühlbar wärmer wurde. Die 3 Hauptstämme waren am Emetin-Ohre viel mehr und häufiger blass und die Hyperämie verlief an diesem Ohre stets in viel kürzerer Zeit, als am

anderen. Auch nahm ich wahr, dass am Emetin-Ohre, dessen Gefässe oft gleichzeitig mit denen des rechten Ohres schwollen, die stets etwas schwächer bleibende Hyperämie zwei Mal unvollkommen fiel und wieder stieg, während sie rechts unverändert fortbestand. Durch blosse Berührung des Emetin-Ohres fiel auch wiederholt die an demselben sich entwickelnde Hyperämie momentan ganz oder theilweise.

Um $6^1/_4$ Uhr glaubte ich zwar, dass nun auch das Emetin-Ohr, weil es trockener und wärmer werde, die periodische Hyperämie stärker zu zeigen anfangen würde, indess ich fand um 8 Uhr, um 10 Uhr Abends und am anderen Morgen stets wesentlich noch dieselbe Verschiedenheit zwischen beiden Ohren. Am anderen Tage Mittags hingegen waren beide gleich. — Allgemeine Wirkungen waren nicht eingetreten. — Mithin hatte die angewandte Dosis Emetin an dem Ohre nicht nur keine Erlahmung, sondern sogar Erscheinungen einer verminderten Erlahmung ergeben, was auch mit der Abstumpfung der sensitiven Nerven übereinstimmt, die das Emetin erzeugt hatte.

2. Anwendung des Emetin an den blossgelegten Gefässen.

1. An dem linken Ohre eines weissen Kaninchens legte ich die Centralarterie an einer kleinen Stelle bloss. Sie war vorher erweitert und zog sich hierbei ganz zusammen. Durch Druck, behufs der Blutsillung angewandt, sprang sie in der Mitte der blossgelegten Stelle etwas auseinander, zog sich aber sofort wieder zusammen. Ich löste sie auch an ihrer unteren Fläche ab und trug Emetin auf (aus einer Lösung von $^1/_2$ Gr. auf $^1/_2$ Dr. Wasser). Nach einer Minute schon war die blossgelegte Stelle ganz erweitert und blieb es auch.

2. Darauf legte ich eine unmittelbar darüber, nach der Ohrspitze hin gelegene Stelle bloss, löste sie aber nicht und hob sie von ihrer Unterlage nicht ab. Ich trug auf diese Stelle ebenfalls einige Tropfen Emetinlösung auf und es folgte auch hierauf Erweiterung, aber minder schnell und stark; auch zog sich die erweiterte Stelle wieder zusammen und ich fand sie auch späterhin fortwährend enger, als die vorige Stelle, an welcher ich die Arterie gleichzeitig abgehoben hatte. Deswegen löste ich auch an jener zweiten Gefässstelle die Arterie von unten oder hinten ab und hob sie mit dem Haken empor, wobei sie sich ganz contrahirte. Um 5 Uhr 5 Min. trug ich nun wie-

der Emetin auf, und in Folge dessen fingen kleine Zweige an zu bluten und die blossgelegte Stelle erweiterte sich und war nach 4 Minuten fast so weit, als die erste Stelle, die ähnlich behandelt war. Bald aber zog sie sich zusammen und blieb auch fernerhin fortwährend enger, anfangs so, als wenn kein Emetin aufgetragen wäre, späterhin so, als wenn sie sich von selbst mässig erweitert habe.

3. Ich legte an demselben Ohre eine Randvene bloss. Sie erweiterte sich hierbei stark. Darauf verengte sie sich in Folge eines Schmerzes, der bei der vollkommeneren Ablösung des Gefässes ausgeübt wurde. Als sie zufällig angestochen wurde, blutete sie und erweiterte sich an der Stichstelle, während sie sich dicht über und unter dieser Stichstelle etwas verengte. Ich trug Emetin auf die, nur an ihrer vordern Fläche blossgelegte Vene und sie erweiterte sich hierauf sofort in einem mässigen Grade.

4. An der rechten Seite dieses Thiers war der Sympathicus durchschnitten und an dem rechten Ohre legte ich die Centralarterie bloss, ohne sie abzuheben und ohne Emetin aufzutragen. Die Arterie verengte sich hierbei ebenfalls, aber nicht so stark, wie es da der Fall zu sein pflegt, wo der Sympathicus nicht durchschnitten ist. Sie blieb vielmehr immer noch mässig weit und wurde knotig. Als ich darauf die neben der Arterie gelegenen Nerven durchschnitt, verengte sie sich mehr, ebenso wie in Folge von Druck, doch sah man auch sofort die Neigung, sich von unten her ziemlich leicht zu erweitern und bald war sie weiter geworden, als es sonst bei unversehrtem Sympathicus der Fall zu sein pflegt.

III. Versuche mit Emetin am Herzmuskel.

1. Versuch. Ich schnitt von 3 Fröschen das Herz aus, legte sie neben einander und liess das eine (A) unversehrt, das andere (B) bestrich ich mit einer Lösung von 1 Gran Emetin auf $^1/_2$ Dr. Wasser und das dritte (C) mit einer Lösung von 2 Gran Extr. Digitalis in $^1/_2$ Dr. Wasser. Von beiden Lösungen verbrauchte ich nur wenige Tropfen. Das Herz A schlug nach dem Ausschneiden fast gar nicht mehr, erholte sich aber dann und nachdem ich es inzwischen einmal mit Wasser befeuchtet hatte, zeigte es nach 3 Stunden unter Einwirkung der Elektricität noch eine schwache Bewegung. Als es nach 5 Stunden gänzlich abgestorben war, lag es nicht platt auf, sondern es war etwas zusammengezogen und seine Spitze stand frei; auch hatte es noch seine normale Farbe.

Das mit Emetin bestrichene Herz (B) schlug nach dem Ausschneiden

sehr lebhaft. Sofort nach dem Auftragen des Emetin beschleunigte sich der Herzschlag, bald aber wurde er seltener und das Herz wurde sehr bleich. Nach 15 Min. contrahirte sich dies Herz in Folge der elektrischen Einwirkung nur an seiner Basis noch ganz schwach, und nach 20 Min. war es todt. Nach mehren Stunden fand ich es gelbweiss und sehr abgeplattet.

Das mit Extr. Digitalis bestrichene Herz (C) schlug nach dem Ausschneiden ebenfalls sehr lebhaft; nach dem Aufstreichen der Solution schlug es schneller und zwar deutlich noch schneller, als das mit Emetin bestrichene Herz, erlahmte und starb dagegen auch schneller ab, als letzteres. Nach 10 Min. erzeugte die Elektricität gar keine Bewegung mehr. Es erblasste und zog sich zu einem schmalen und spitzigen Kegel zusammen. Auch Kochsalz erzeugte an den beiden Herzen B und C keine Bewegung mehr, während es die des Herzens A verstärkte. — Die Digitalis wirkte mithin am stärksten. Auch waren nur 3 Tropfen von ihrer Lösung zu dem angegebenen Resultate nöthig, während ich von der Emetinsolution eine etwas grössere Portion verbrauchte.

In ihrem Tode verhielten sich die drei Herzen sehr verschieden. Das unversehrte Herz zeigte noch die normale Form und sogar vertrocknet noch Spuren seiner normalen Farbe. Das mit Emetin bestrichene Herz war bleich, platt und schlaff geworden. Das mit Extr. Digitalis bestrichene Herz war contrahirt, schmal und langgestreckt und zeigte bis zum beginnenden Vertrocknen eine gewisse Prallheit beim Berühren.

Demnach hatte die Digitalis die Herzthätigkeit zwar am frühesten stillgestellt, das Emetin dagegen die letzte Spur derselben am vollkommensten vernichtet. Durch Emetin starb das Herz unter Lähmung, durch Extr. Digitalis starb es im Krampf.

2. Versuch. Auf das blossgelegte Froschherz des aufgeschlitzten Frosches strich ich von einer Solution von $^1/_2$ Gr. Emetin auf 1 Dr. Wasser auf. Der Herzschlag verlangsamte sich hierauf sofort und wurde schwächer. Das Herz schlug unmittelbar nach dem Blosslegen 60 mal in der Minute; nach dem Aufstreichen der Emetinauflösung sofort nur 48 mal und dann 36 mal und so abnehmend weniger, wenn mit dem Auftragen der Solution fortgefahren wurde. Die Dilatation, wie die Contraction wurden unvollkommener; doch wurde die Dilatation mehr beeinträchtigt, als die Contraction. — Je nach der Stärke des Mittels und der Application konnte, wie die übrigen hierüber angestellten Versuche lehrten, das Herz in verhältnissmässig sehr kurzer Zeit, in $^1/_4$ St., in 10 und 5 M. und bei noch stärkerer Anwendung auch noch früher still gestellt werden. Das Herz zog sich dann von seiner Spitze an, immer stärker, bleibend zusammen und wurde sehr schmal, weiss und runzlig. Bevor es zu diesem

Stillstande kam, sah ich im Herzfleisch erweiterte Gefässe entstehen. Nachdem die Herzbewegung unter der Einwirkung des Emetin aufgehört hatte, wirkte die Elektricität gar nicht mehr auf's Herz.

IV. Versuche mit Emetin an den Genitalien.

Ich stellte mir die Frage, ob es keine äusserlichen Mittel gäbe, durch welche die Wollust-Empfindungen so vermindert werden könnten, dass man sicherer, bequemer, leichter und schneller das erreiche, was man durch Kampher und Lupulin zu erlangen sucht. Ich lenkte meine Aufmerksamkeit vorzugsweise auf das mächtige Emetin. Doch was ich Alles hierin versucht habe, will ich nicht mittheilen; es kann sich dies jeder nach dem folgenden Versuche leicht denken.

Während der Brunstzeit der Kaninchen streute ich $^1/_2$ Gran Emetin auf die Glans penis. Das Mittel löste sich daselbst schnell auf und wurde resorbirt. Nach 2 Stunden fand ich die Eichel um etwas röther. Am anderen Tage zeigte sich eine mässige Balanitis. Denselben Versuch machte ich an noch anderen Kaninchen. Man muss Sorge tragen, dass die Thiere das Mittel nicht sofort ablecken.

Es ist unmöglich, den in der Brunstzeit sich regenden Instinct dadurch aufzuheben. Dennoch glaubte ich darnach, auf die Dauer einiger Stunden theils einen gänzlichen Stillstand, theils einen Nachlass des Begattungstriebes wahrzunehmeu.

V. Versuche mit Emetin an den Muskeln.

An den Extremitätenmuskeln wirkte das Emetin ebenso, wie am Herzen. Ich schnitt beide Unterschenkel ab und bestrich die Muskeln des einen mit Emetinsolution, die des andern liess ich unberührt, und die Elektricität wirkt dann auf erstere immer weniger und endlich gar nicht mehr, während sie noch immer auf die Muskeln des anderen Unterschenkels wirkte. — Ich trug ferner die Emetinsolution auf die Muskeln des Oberschenkelstumpfes auf, und ihre Bewegung erstarb bald und zeigte sich erstorben, sowohl wenn ich die Muskeln selbst, als die Rückenmarksnerven in den galvanischen Strom brachte.

Das Herz schien übrigens mehr und schneller zu erlahmen, als die willkürlich beweglichen Muskeln.

VI. Versuche mit Emetin an den Flimmerepitelien.

Die Flimmerbewegung hört auf, wenn man Emetin auf die flimmernde Schleimhaut aufträgt. Ich bestrich mit einer Lösung von $^1/_2$ Gran Emetin in 1 Dr. Wasser den Rachen eines Frosches, und als ich darauf Kohlenpulver aufstreute, strömte dieses nicht mehr nach dem Schlunde hin, wie es dies vorher gethan hatte. Am Gaumen genügte ein einmaliges

Aufstreichen der Solution. Im Rachen musste ich das Mittel wiederholt und kräftiger auftragen, ehe alle Flimmerbewegung aufhörte.

VII. Versuche mit Emetin durch Einverleibung in den Magen.

Einem weissen Kaninchen gab ich am 16. März 10 Gr. unreines Emetin. An diesem Thiere war vor 8 Tagen das rechte Auge mit 1 Gran Extr. Nicotianae (gelöst in $^1/_2$ Dr. Wasser, unfiltrirt) und das linke Auge vor 7 Tagen mit 1 Tropfen Coniin behandelt worden. Das Thiere leckte mit der Zunge das an den Lippen hängende Emetin reichlich ab. Unmittelbar darauf zeigten sich keine Erscheinungen, die sich mit Gewissheit dem Emetin zuschreiben liessen, ausser einigem Beben, das auch bald verschwand, und es schien, als wenn das Mittel vertragen würde.

Nach 24 Stunden untersuchte ich die beiden Augen. An dem mit Extr. Nicotianae behandelten Auge fand ich die Schleimhautgefässe und die Gefässe unter der Conjunctiva injicirbarer, als an den früheren Tagen und kurz vor der Einverleibung des Emetin, und auch die Iris fand ich an ihrer oberen und unteren Hälfte auffallend röthlicher, als ich an den früheren Tagen bemerkt hatte, selbst röthlicher, als diese Iris bisher nach der Anwendung des Extr. Nicotianae je gewesen war. Diese Injection der Iris war sehr bedeutend; stellenweise sah ich am Pupillarrande deutliche Gefässe und auch das Kranzgefäss mit seinen Aesten war sehr geschwellt. Die Pupille war eng und beweglich und verengte sich beim Messen, fast wie gewöhnlich im Hellen, quer zu $1^3/_{10}'''$ und senkrecht zu $1^6/_{10}'''$.

An dem anderen, mit Coniin behandelten linken Auge fand ich Erscheinungen, welche diese beiden Augen äusserst ähnlich machten, so dass sie gleichsam durch dieselbe Ursache afficirt zu sein schienen. Auch waren die Erscheinungen an diesem Coniin-Auge gesteigert und sämmtlich sogar mehr entwickelt, als sie früher seit der Anwendung des Coniin gewesen waren. Die Gefässe der Schleimhaut und Subconjunctiva waren wieder gefüllter und injicirbarer, die Hornhaut war wieder unempfindlich geworden (nicht aber die des rechten Auges), und die Iris war röther, als gestern und namentlich war die ganze obere Hälfte der Iris stark bis zum Pupillarrande injicirt; das Kranzgefäss derselben war minder dick, als am rechten

Auge, aber ebenfalls beträchtlich geschwellt, und die ganze Iris schimmerte auffallend geröthet. Die Pupille maass quer $1^{6}/_{10}'''$, senkrecht $2^{2}/_{10}'''$.

Die Nicotiana erzeugt, wie das Coniin, bei der äusseren, genügend starken Anwendung — mittelst Erlahmung der Nerven — die Erscheinungen der Iritis. Unter der Einwirkung des gestern gegebenen Emetin hatte sich die durch dieses Mittel erzeugte Erlahmung auf den bereits erlahmten Bahnen stärker geäussert, und in Folge dessen hatte es den Anschein, als wenn mit der Emetin-Wirkung die Nicotiana- und Coniin-Symptome stärker hervorgetreten seien.

Ich fand ferner heute, am Tage nach der Einverleibung des Emetin, an dem Thiere eine grosse Schwäche und Mattigkeit nebst geringen Lähmungsspuren an den vorderen Extremitäten. Diese Erscheinungen schienen erst am Nachmittage dieses zweiten Tages stärker hervorgetreten zu sein, und nachdem ich sie wahrgenommen hatte, steigerten sie sich schnell, und unter rasch zunehmender tödtlicher Schwäche verschied das Thier eine Stunde nachher, als ich den Befund der Augen aufgenommen hatte, im Augenblicke des Sterbens leichte Krampfbewegungen zeigend.

Die beiden Iris erblassten im Sterben. Die Section ergab eine starke Röthe mit beträchtlichen, dunklen, linearen Gefässstreifen in der Mitte der Speiseröhre und diffuse, mattrothe Flecke im Magen, besonders im Magengrunde; die Mesenterialgefässe waren sehr injicirt, die Sexualgefässe ziemlich dunkel hyperämisch und die Lungen hellroth; in den Herzventrikeln fanden sich schwarze Congula; das Gehirn und die Schädelbasis waren mässig blutreich.

---

1. Versuch. Anwendung des reinen Emetin am ausgeschnittenen Froschauge.

Beide Pupillen maassen vorher quer $1^{2}/_{10}'''$, senkrecht $^{8}/_{10}'''$. Um 1 U. 35 M. schnitt ich beide Augen unter Abtragung des Kopfs aus, wobei ich den Schnitt von links her führte. Um 1 U. 40 M. war dann die Pupille des rechten Auges quer $1'''$, senkrecht $^{6}/_{10}'''$, die des linken quer $1^{1}/_{10}'''$, senkrecht $^{8}/_{10}'''$. Um 1 U. 46 M. legte ich rechts wenige Körnchen reines Emetin auf mehrere Stellen des Hornhautrandes, das linke

Auge liess ich dagegen ohne Emetin zur bloossen Beobachtung in der Nähe liegen. (Temperatur + 14° R.) Um 1 U. 51 M. war darauf die rechte Pupille quer 1‴, senkrecht $^{13}/_{20}$‴, — um 1 U. 57 M. quer $^{14}/_{20}$‴, senkrecht $^{19}/_{20}$‴, und sie war da am weitesten, wo mehr Emetin lag, wie namentlich an der äusseren Hälfte. — Um 2 U. 2 M. war die rechte Pupille quer $^{15}/_{10}$‴, senkrecht $^{19}/_{20}$‴, (die linke quer $^{13}/_{20}$‴, senkrecht $^{17}/_{20}$‴); der verschmälerte Sphincter war rechts da am breitesten, wo die Pupille am weitesten war.

Um 2 U. 10 M. rechts quer $^{17}/_{20}$‴, senkrecht $^{12}/_{20}$‴; das Emetin haftete sehr fest an der Hornhaut, der Sphincter und die ganze Iris waren sehr schön. — Um 2 U. 15 M. legte ich einige Stäubchen Emetin von den anderen Stellen auf den inneren Rand der Hornhaut. Um 2 U. 18 M. zeigte sich darauf hier schon merkliche Erweiterung und die Pupille maass quer $^{18}/_{20}$‴, senkrecht $^{15}/_{20}$‴, während die linke Pupille noch immer quer $^{13}/_{20}$‴, senkrecht $^{17}/_{20}$‴ maass. Höher stieg aber die Erweiterung der rechten Pupille nicht.

Um 2 U. 27 M. war diese schon enger, quer $^{18}/_{20}$‴, senkrecht $^{14}/_{20}$‴; die Iris war jetzt viel grünlicher und die Sclerotica viel dunkler, als vorher und am anderen Auge. — Um 2 U. 45 M. war die rechte Pupille quer $^{16}/_{20}$‴, senkrecht $^{13}/_{20}$‴; die Hornhaut war schlaff und etwas runzlig, auch trockener an ihrer Oberfläche; die vordere Fläche des Auges plattete sich sehr ab und die Iris und der Sphincter waren sehr grünlich; die linke Pupille stand noch auf dem früheren Maasse und verengerte sich also auch weniger schnell. — Um 2 U. 58 M. maass die rechte Pupille quer $^{14}/_{20}$‴, senkrecht $^{12}/_{20}$‴; das Auge plattete sich zunehmend mehr ab, die Verengerung der Pupille erfolgte dagegen jetzt zunehmend langsamer; mit der ganzen vorderen Hälfte des schlaffen Auges plattete sich auch die Iris sehr ab. — Um 3 U. 14 M. war die rechte Pupille quer $^{13}/_{20}$‴, senkrecht 1‴; der Pupillarrand adhärirte und die Iris war an ihrer Peripherie sehr concav; der Sphincter wurde wieder breiter. — Um 3 U. 25 M. endlich maass die rechte Pupille quer $^{12}/_{20}$‴, senkrecht 1‴ und auf diesem Maasse blieb die Pupille stehen, während sich die linke allmählig verengte und im Verhältniss zur Verdunstung des Auges zunehmend enger wurde. Rechts begann die Linse sich zu trüben, der Rand der Sclerotica trat über die einsinkende Vorderfläche des Auges immer mehr hervor; die Hornhaut klebte theilweise um 4 U. auf der Kapsel fest, und der Pupillarrand adhärirte stark. Um 6 Uhr waren Hornhaut, Iris und Linse platt eingesunken.

Dieser Versuch liess nicht verkennen, dass die Erweiterung der Pupille stillstehen musste, als das Auge zu collabiren begann, — dass die wiederkehrende Thätigkeit des Sphincter hier, wie bei allen pupillenerweiternden Mitteln, auf eine unvollkommene Lähmung des Sphincter deutet, — und dass die Verdunstung des Auges durch die Erweiterung der Pupille befördert ward.

2. Versuch. Anwendung eines Infusum Ipecacuanhae am Auge des Kaninchens.

Am linken Auge eines grauen Kaninchens wandte ich ein Infusum rad. Ipecacuanhae (1 Unze, bereitet aus 1 Dr.) an und verbrauchte hiervon durch Eintröpfeln in's Auge etwa 1 Dr. Vorher maassen beide Pupillen quer $2^{8}/_{10}$‴, senkrecht $3^{4}/_{10}$‴. Die Empfindlichkeit des Auges war vorher normal, d. h. sie steigerte sich bei sanfter, fortgesetzter Berührung der Hornhaut allmählig und stumpfte sich dann ab. An den oberen Lidern waren einige Meibomsche Drüsen mit verhärtetem Talgsecret gefüllt, doch die Schleimhaut injicirte sich beim Umstülpen der Lider nur in normaler Weise.

Von 2 U. 56 M. tröpfelte ich lauwarm nach und nach ein. Das vor mir sitzende Thier blinzelte darauf sanft und hielt die Lidspalte um etwas verengert. Um 3 Uhr blinzelte es schon weniger und mehr nachträglich; die Gefässe der oberen Uebergangsfalte waren jetzt bereits injicirt und die an der oberen Peripherie des Bulbus fingen jetzt an injicirt zu werden. Um 3 U. 2 M. hatten sich letztere (bei herabgelassenem Lide) stark injicirt und ihre Injection war dunkelroth, zum Theil blutpunktähnlich; auch die untere Lidschleimhaut, die Nickhaut und die Conjunctiva an der unteren Hälfte des Bulbus, besonders der Limbus Conjunctivae hierselbst, waren dunkel injicirt. Um 3 U. 5 M. blinzelte das Thier immer mehr nachträglich und liess den Tropfen einige Augenblicke in der Lidspalte stehen; dennoch zeigte sich die Empfindlichkeit für die Berührung mit der Feder um etwas Weniges vermehrt; die Pupille war etwas enger, quer $2^{7}/_{10}$‴, senkrecht $3^{2}/_{10}$‴. Bis 3 U. 15 M. war keine erhebliche Veränderung eingetreten und eine irgend lebhafte Steigerung der Erscheinungen war bis jetzt nicht hinzugekommen. Die Injection der unteren Schleimhaut war verhältnissmässig am stärksten, denn obgleich die obere Schleimhaut bei jedem Eintröpfeln unmittelbar berührt wurde, so häufte sich doch das Infusum unter dem unteren Lide an und gelangte somit hier zur stärkeren Einwirkung. Die Empfindlichkeit für die Einwirkung des Mittels nahm sichtlich ab.

Um 3 U. 20 M. blinzelte das Thier fast gar nicht mehr, ausser etwa bei verstärktem und beschleunigtem Eintröpfeln. Um 3 U. 28 M. ebenso; die Pupille quer $2^{6}/_{10}$‴, senkrecht 3‴; die Injection stieg nicht mehr sichtbar, die Einwirkung schien ihren Höhepunkt erreicht zu haben. Der Bulbus war merklich retrahirt. Um 3 U. 33 M. war das Gefühl beim sanften Berühren der Hornhaut mit der Feder weniger lebhaft; die Hornhaut erschien der Pupille gegenüber mehr bläulich; der sanfte Druck mit einer zarten Feder machte nicht eine so feine und zarte Telle, wie am anderen Auge, sondern fand die Hornhaut mehr derb, so dass sie sich in einem grösseren Umfange niederdrückte, und es war dies mehr in der Mitte, als an der Peripherie der Fall. Um 3 U. 45 M. war die Pupille quer $2^{1}/_{2}$‴, senkrecht 3‴ (am anderen Auge quer $2^{8}/_{10}$‴, senkrecht $3^{2}/_{10}$‴).

Die Retraction des Bulbus schien mir jetzt mehr der Ausdruck der Angst, als einer durch das Mittel erzeugten Nervenwirkung zu sein, als welche sie indess wenigstens im Anfange des Eintröpfelns betrachtet werden musste; sie schwand, wenn das behandelte Auge von mir abgewandt war, minderte sich bei unterlassenem und steigerte sich bei verstärktem Eintröpfeln.

Um 3 U. 50 M. hielt das Thier den Bulbus beim Eintröpfeln sehr retrahirt, blinzelte nicht und liess den Tropfen in der Lidspalte stehen, dieser zerfloss und breitete sich über die Lider aus und das Thier blinzelte auch nachträglich nicht. Die Injection war durchaus seither nicht mehr gestiegen und schien mir sogar trotz des Eintröpfelns in dem Maasse, als ich das obere Lid weniger umgestülpt hielt, geringer.

Um 3 U. 56 M. beendigte ich den Versuch, das Resultat war also: mässige Injection der Lidschleimhaut und des Limbus Conjunctivae an der oberen und unteren Peripherie des Bulbus, geringe Verengerung der Pupille, Retraction des Bulbus, weniger freie Eröffnung der Lidspalte und Verminderung des Gefühls an der Hornhaut, so wie Verminderung der Elasticität und Erzeugung einer bemerkbaren Derbheit an letzterer, was auf eine vermehrte Zufuhr von Flüssigkeit zu dem Hornhautgewebe deutet.

Um 5 U. fand ich wesentlich noch dieselben Erscheinungen, doch war die Injection noch mehr gemindert, stieg aber bei der Besichtigung schnell wieder.

Am 2. Tage, nach Ablauf von 24 St., zeigte das Auge eine beträchtliche Entzündung, die sehr an die Wirkung des Emetin erinnerte. Das Auge eiterte ziemlich stark, die Lidspalte war sehr verengt und die Lidränder waren zum Theil durch die Wimper verklebt. Die äussere Haut der Lider schimmerte röthlich und die Haltung der Lider war ziemlich kraftlos, so dass sie nach dem Abziehen nicht kräftig und nicht innig an den Bulbus anschlossen. Die äussere Fläche der Nickhaut zeigte ein starkes Oedem und die ganze Lidschleimhaut war ringsherum sehr ödematös, sehr geröthet und stellenweise excoriirt. Die Conjunctiva Scleroticae war ringsum abgehoben und blass, doch die Injection unterhalb derselben gering. Die Empfindlichkeit der Hornhaut war nicht vermindert, sondern lebhaft und lebhafter als am anderen Auge. Das Epitelium der Hornhaut war sehr verletzbar und weich. Der Druck auf die Hornhaut ergab als Zeichen einer grösseren Derbheit eine grössere Telle und der Bulbus war mässig retrahirt und fühlte sich nicht normal prall genug an. Mithin hatte das Infusum Ipecac. dennoch sehr stark gewirkt und den Charakter des Emetin nicht verhehlt.

Am 4. Tage (7. Mai) war leider eine bedeutende Emetinentzündung vorhanden, die nach vielen Wochen erst einigermaassen ablaufen konnte. Die geschwollenen Lider standen halbgelähmt vom Bulbus ab; die leicht zu bewerkstelligende Umstülpung liess sie bei ihrer Schlaffheit in einer

grossen Breite und Länge erscheinen und legte die stark geröthete und gewulstete Schleimhaut frei zu Tage. Das obere Lid zeigte eine starke Kerbe am Rande; das Oedem war überall geschwunden und dessen Stellen nahm eine starke Injection ein. Die Absonderung war ziemlich copiös, wässerig mit zahlreichen Schleimflocken. Der Bulbus fühlte sich durch die Lider hindurch sehr nachgiebig an, die Hornhaut war bläulich getrübt, besonders in ihrer Mitte, so dass die sehr verengte Pupille nicht genau messbar war, und während sie am 2. Tage sogar in gesteigertem Grade empfindlich war, war sie heute bereits ziemlich gefühllos, am meisten in der Mitte. Das Thier erschien krank, die Ohren waren warm, das Herz schlug sehr frequent, die Schläge waren kraftlos und das Athmen war jagend.

Am 5. Tage (8. Mai). Die Entzündung war wesentlich nichts gemindert, der Bulbus war retrahirt, die schlaffen Lider waren an der inneren und äusseren Fläche mit Eiter bedeckt und die Auswärtsstülpung des unteren Lides hatte an dessen innerer Hälfte zugenommen. Die innere Lidfläche, besonders am oberen Lide, bildete eine sehr gewulstete und geröthete Fläche, deren Gefässe sich bei der Besichtigung noch stärker injicirten. Die Berührung der Lidflächen veranlasste im Verhältnisse zu ihrer Dauer und Stärke zunehmend mehr Zuckungen der Lider; im Anfange der Berührung dagegen schien die Schleimhaut unempfindlich zu sein, und sie ward am oberen Lide empfindlicher, als am unteren. Die Mitte der Hornhaut war am dunkelsten getrübt und ganz unempfindlich, nach der Peripherie hin minderte sich die Trübung und mehrte sich die Empfindlichkeit.

Am 7. Tage (10. Mai) fand ich das Auge um nichts gebessert. Das untere Lid war stark ectropisch, das obere von zwei tiefen Kerben durchsetzt und an der inneren Hälfte ebenfalls ectropisch; beide bildeten beim Umstülpen grosse und schlaffe Hautplatten, deren Schleimhaut mit sehr dicken, hellrothen Gefässen dicht besetzt war. Die Conjunctiva war rings um die Hornhaut in ähnlicher Weise stark injicirt und die subconjunctivalen Gefässe waren besonders an der oberen Peripherie des Bulbus sehr geschwellt. Dicke Eiterflocken lagen auf der Hornhaut, so wie im inneren Winkel und auf dem ectropischen unteren Lide. Das Thier benahm sich beim Untersuchen des Auges ziemlich empfindlich. Die Hornhaut war in ihrer ganzen Ausdehnung kugliger gewölbt. Die grössere innere Hälfte ihrer Mitte war so dunkel bläulichweiss getrübt, dass die Pupille gar nicht zu erkennen war, und dieser getrübte Theil war gefühllos, jedoch an einigen Stellen seines Randes nicht ganz ohne Gefühl. In ihrem übrigen Bereiche war die Hornhaut empfindlich, jedoch hier ebenfalls nicht klar genug, so dass man die Iris nicht deutlich erkennen konnte. Von der Peripherie her erstreckten sich Gefässe von allen Seiten auf die Hornhaut, um einen Pannus zu bilden und nach der bläulichweiss getrübten Mitte sich hin zu entwickeln. Diese trübe Stelle war, be-

sonders an ihrer oberen Hälfte, von einem schwärzlichen Ringe, umgeben, der sich seither nach und nach weiter nach der Hornhautmitte hin vorgeschoben hatte. Im Centrum fühlte sich die Hornhaut derb, ausserhalb desselben ziemlich normal elastisch und durch die Lider hindurch fühlte sich der Bulbus weicher und nachgiebiger an.

Am 9. Tage (12. Mai). Täglich fand ich bisher das Auge schlechter und von einer dasselbe gleichsam immer mehr zerstörenden Verletzung ergriffen. Das untere Lid war heute noch mehr nach aussen umgestülpt, die Hornhaut war noch kugliger gewölbt, die Trübung in ihrer Mitte war saturirter geworden und der mittle Theil dieser Trübung grenzte sich durch eine dicke weissliche Linie von der mehr bläulich getrübten Umgebung scharf ab. Die total getrübte Hornhautmitte war bei stärkerer Berührung jetzt etwas empfindlich. Im unteren Viertel der vorderen Kammer lag ein dickes weissliches Exsudat. Die Absonderung der Oberfläche des Auges war mehr wässerig und in dem wässerigen Theile lagen dicke Exsudatflocken, die auch ziemlich reichlich auf der trüben Mitte der Hornhaut aufgelagert waren, deren verdicktes und weissliches Epitelium sich leicht abschaben liess.

Am 18. Tage (21. Mai). Im Zustande der Ruhe erschien das Auge beträchtlich gebessert; sobald jedoch durch die Untersuchung die Injection gesteigert wurde, stellte sich das frühere Bild ziemlich wieder her Gerade der Pupille gegenüber, doch mehr etwas nach innen und unten, bestand die dicke weisse Trübung fort, an ihrem Rande langsam sich aufhellend, an ihrer Oberfläche mit ablösbaren weisslichen Epitelialschichten bedeckt. Das Gefühl fehlte an den dunkelsten Stellen dieser Trübung bei sanfter Berührung noch gänzlich, zeigte sich dagegen an dem in der Aufhellung begriffenen Rande theilweise auch bei sanfterer Berührung. Der Druck auf die getrübte Partie der Hornhaut drückte dieselbe noch in ihrer ganzen Ausdehnung nieder und die Oberfläche der Hornhaut runzelte sich dabei. Dies trübe Centrum der Hornhaut war ringsum von einem pannösen Gefässkranze umgrenzt, welcher den ganzen übrigen Bereich der Hornhaut überzog. Ausserhalb jener contralen Trübung erschien die pannöse Hornhaut empfindlicher und normaler resistent, auch war sie zwischen den ziemlich dicken und zahlreichen Gefässen schon etwas klarer. Die Pupille war nur theilweise an ihrer äusseren Hälfte sichtbar und schien mässig verengt. Das Thier benahm sich bei der Untersuchung um so empfindlicher, je mehr sich die Injection bei derselben steigerte.

Am 22. Tage (25. Mai). Die weisse Trübung der Hornhautmitte hatte sich in dem Maasse verkleinert, als der starke Gefässkranz von allen Seiten her sich näher gegen die Mitte der Hornhaut hin entwickelt und die trübe Stelle überdeckt hatte. Das Auge sah, — namentlich im Verhältnisse zu dem grossen, schönen, glotzend weit geöffneten rechten Auge, — verkleinert aus. Es glich mit seiner vorderen Hälfte einem

stark abgestumpften Kegel und der abgestumpften Spitze des Kegels entsprach die trübe Mitte der Hornhaut. Von der Pupille sah man hie und da nur einen Theil. Die innere Lidfläche war heute minder feurig; das obere Lid zeigte noch seine zwei Kerben und das untere seine beträchtliche Auswärtsstülpung.

Am 26. Tage (29. Mai). Die weisse Trübung der Hornhautmitte war kleiner geworden, von dem Gefässkranze mehr verdeckt und verdrängt; letzerer war um die Trübung herum sehr dicht. Nach ihrer Peripherie zu klärte sich die Hornhaut zwischen den pannösen Gefässen immer mehr auf. Die Hypertrophie der Schleimhaut, in der Form der sogenannten Entwickelung des Papillarkörpers, zeigte eine bedeutende Stärke und die künstlich umgestülpten Lider bildeten dicke rothe Massen in der Gestalt des Ectropium sarcomatosum. Die partiellen Ectropien beider Lider bestanden noch fort, erstreckten sich aber nur auf den Tarsaltheil der Lider; die umgestülpten verdickten und gerötheten Lidkanten waren trocken, die eiterig-wässerige Absonderung war noch sehr stark.

Am 29. Tage (1. Juni). Die Umgebung des Auges war (durch das Kratzen des Thieres mit der Pfote) sehr haarlos, am meisten am inneren Winkel, am wenigsten am oberen Lide und die Haare erschienen dicht an der Basis abgebrochen. Die Haltung der Lider war kräftiger, die inneren Lidflächen waren auffallend weniger roth, fast nur gelblich. Die Dicke der hypertrophischen Lidschleimhaut hatte sich gemindert. Der Gefässkranz war bis an das Centrum der trüben Hornhautmitte vorgedrungen, liess von der ehemaligen weissen Trübung nur noch einen sehr kleinen Rest frei und bildete um diesen Rest herum einen engen Kreis, der mit gelblich grauen Exsudathügeln von verschiedener Stärke besetzt war und zu dem einige sehr dicke Gefässe hinliefen. Die pannösen Hornhautgefässe hatten sich gemindert und mit der Rückbildung derselben war die Peripherie der Hornhaut noch klarer geworden, aber auch die Peripherie der ehemals weissen Trübung der Hornhautmitte in etwas veränderter Farbe wieder hervorgetreten.

Am 33. Tage (5. Juni). Das Auge war zunehmend blasser und die Hornhaut an ihrer Peripherie zunehmend klarer geworden. Der rostfarbige Gefässkranz hatte sich sehr eng um das Centrum der ehemaligen weissen Trübung der Hornhautmitte zusammengezogen und obgleich er den letzten Rest derselben noch nicht vollkommen überzogen hatte, so war er doch selbst schon beträchtlich wieder verschwunden. Die frühere weisse Trübung erschien jetzt sehr grau, war mit Gefässen besetzt, verkleinerte sich an der Peripherie, so dass die Pupille wieder sichtbarer wurde, und die normalen Eigenschaften der Hornhaut kehrten immer mehr wieder.

Am 36. Tage (8. Juni) fand ich das Auge stärker injicirt und feuchter; die subconjunctivalen Gefässe umkreisten in bedeutender Stärke den Hornhautrand. Dennoch machte sich die Wiederkehr der normalen

Beschaffenheit der Hornhaut, der Pupille und des Bulbus auch bei der momentanen Verschlimmerung bemerkbar.

Am 43. Tage (15. Juni). Die Hornhaut wurde zwar immer klarer und auch die Trübung in der Mitte derselben wurde lichter und kleiner. Dennoch schritt die Besserung des ganzen Auges nur sehr langsam und träge fort. Die Schleimhaut war noch immer geröthet und die Gefässe waren sehr schwellbar, auch heute wieder mehr als an manchem der früheren Tage; die Absonderung war ziemlich reichlich und starke Eiterflocken lagen hinter dem unteren Lide und im inneren Winkel. Die Pupille war noch immer etwas verengt, und auch jetzt noch zeigte die trübe Stelle der Hornhautmitte nur erst bei stärkerer Berührung eine schwache Empfindung.

Am 60. Tage (2. Juli) fand ich die Lidspalte immer noch nicht ganz frei geöffnet und das Auge immer noch mehr feucht. Die Pupille war noch etwas verengt; die Hornhaut erschien bis auf ihr — inzwischen übrigens auch lichter gewordenes — Centrum klar; die Empfindlichkeit an der Peripherie der Hornhaut war etwas erhöht, in dem trüben Centrum der Hornhaut aber zeigte sich das Gefühl nur momentan und stumpfte sich hier schnell ab; die subconjunctivalen Cefässe an der oberen Peripherie des Bulbus waren bis auf einige zarte Reiserchen verschwunden, die Uebergangsfalten waren blassgelb und die Tarsaltheile der Schleimhaut waren noch etwas verdickt; letztere rötheten sich bei der Untersuchung fast allein und es wurden dann auf ihnen ziemlich dicke, etwas dunkelrothe Gefässe sichtbar, während alle anderen Gefässe nicht zu gleicher Schwellung gelangten. Die trübe Stelle der Hornhautmitte war noch ziemlich resistent und der Druck bildete noch keine Grübchen, sondern drückte sie im Ganzen platt nieder.

Am 65. Tage (7. Juli) fand ich das Thier aus unbekannten Ursachen todt. Unter den kranken Augenlidern fand ich einen copiösen milchigen Erguss, der von den Meibomschen Drüsen herrührte, und diese fand ich ungewöhnlich stark entwickelt. Das Auge war ganz blass, und die Untersuchung ergab sonst nichts Näheres. Die Trübung der Hornhaut stellte sich jetzt in ihrer ganzen, noch beträchtlichen Ausdehnung deutlich dar. Sie sass in der äusseren Hälfte der Hornhaut und liess sich mit der Scheere vollkommen abtragen; die Linse war klar, die Kapsel hatte eine bedeutende Festigkeit, die Iris zeigte nichts Abnormes.

VI.

Extractum Aconiti und Aconitin.

Versuche am Auge.

1. Versuch. Anwendung des Aconitin am ausgeschnittenen Froschauge.

Beide Pupillen maassen vorher quer $1^4/_{10}'''$, senkrecht $1'''$. Um 5 U. 20 M. schnitt ich das rechte Auge aus. Dessen Pupille maass darauf quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $^6/_{10}'''$. Um 5 U. 22 M. streute ich wenige feine Körnchen Aconitin auf die Hornhaut, hauptsächlich auf deren unteren Rand und ohne allen Zusatz von Wasser. Das Auge stand gerade, nahe am Fenster und dieses spiegelte sich in der Pupille. (+ 17° R.)

Um 5 U. 26 M. maass die Pupille quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $^7/_{10}'''$.
Um 5 U. 30 M. . . . . „ $1^3/_{10}'''$, „ $^8/_{10}'''$.
Um 5 U. 33 M. . . . . „ $1^4/_{10}'''$, „ $^9/_{10}'''$.
Um 5 U. 36 M. . . . . „ $1^5/_{10}'''$, „ $1^1/_{10}'''$.

(Die Iris war jetzt kaum merklich entfärbt.)

Um 5 U. 40 M. . . . . „ $1^5/_{10}'''$, „ $1^2/_{10}'''$.
Um 5 U. 46 M. . . . . „ $1^6/_{10}'''$, „ $1^3/_{10}'''$.

(An der unteren Hälfte des Auges lag am meisten Aconitin, und hier war die Entfärbung der Iris grösser und nach unten war auch die Erweiterung der Pupille stärker als nach oben.)

Um 5 U. 56 M. . . . . „ $1^6/_{10}'''$, „ $1^4/_{10}'''$.
Um 6 U. 3 M. . . . . „ $1^6/_{10}'''$, „ $1^5/_{10}'''$.
Um $8^1/_4$ U. . . . . „ $1^4/_{10}'''$, „ $1^2/_{10}'''$.

Das Auge war sehr vertrocknet und die Hornhaut runzlig eingesunken, die Pupille hatte jetzt eine schöne Herzform, die Herzspitze war auffallend weit abwärts verlängert, an den beiden unteren Schenkeln war aber die Erweiterung unverhältnissmässig geringer, jedoch war die Pupille an dem vorderen Schenkel mehr erweitert, als am hin-

teren, und am vorderen lag auch mehr Aconitin. Die Linse war mässig trübe. Die Entfärbung der Iris war allgemein, jedoch nicht stark. Die Sclerotica war glänzend blutschwarz eingetrocknet.

Um 10 U. Abends maass die Pupille quer $1^3/_{10}$‴, senkrecht 1‴, die Linse erschien weiss und das Auge war zwar noch weich, aber doch in hohem Grade verschrumpft. — Am anderen Morgen war das Auge ein leeres, vertieftes Schüsselchen, so dass die Iris fast an der Netzhaut lag. Die Pupille hatte eine beträchtliche Weite behalten, quer etwa $1^1/_{10}$‴, senkrecht $^8/_{10}$‴.

2. Versuch. Anwendung von Aconitin am nicht-ausgeschnittenen Auge eines lebenden Frosches.

Die linke Pupille maass um 2 U. 14 M. quer $1^2/_{10}$‴, senkrecht $^9/_{10}$‴, das Auge bewegte sich lebhaft. Um 2 U. 15 M. streute ich wenige Körnchen Aconitin auf die Hornhaut. Erst nach $^1/_2$ M. schloss hierauf das Thier das Auge und hielt es fortan geschlossen; das dadurch weggeschobene Aconitin blieb am oberen Orbitalrande liegen. Die Pupille verengte sich und maass, durch das Lid gemessen, quer $1^2/_{10}$‴, senkrecht $^6/_{10}$‴. Um 2 U. 20 M. trug ich eine zweite, ganz kleine Portion auf, die ich auf die äussere Lidfläche legen musste, da das Auge festgeschlossen blieb.

Um 2 U. 28 M. maass die Pupille quer $1^1/_{10}$‴, senkrecht $^7/_{10}$‴. Bisher waren die Athembewegungen hastig und stark und der Bulbus erlitt dabei starke Hebungen und Senkungen, ohne dass sich jedoch das Auge hierbei öffnete. Von jetzt an athmete das Thier immer schwächer, nahm von Minute zu Minute immer mehr an Kraft ab. Trotz des todtenähnlichen Zustandes, in welchem es lag, hielt es das Auge doch stets geschlossen und, wie auch bisher, den Augapfel stark retrahirt und auf den Grund der Orbita herabgedrückt. Das Abspülen in Wasser besserte die tödtliche Lähmung nicht.

Um 2 U. 35 M. war die Pupille weiter, quer $1^4/_{10}$‴, senkrecht $1^1/_{10}$‴ und der Frosch benahm sich wie todt. Doch beim Anregen, oft sogar beim leisesten Berühren, machte er noch Bewegungen, die den Charakter der Zweckmässigkeit trugen und auf die Fortbewegung oder Athembewegung bald mehr, bald weniger deutlich hinzielten. Das Lid, welches mit dem Aconitin in innige Berührung gekommen war, war etwas getrübt. Um 2 U. 50 M. maass die Pupille noch quer $1^4/_{10}$‴ und senkrecht $1^1/_{10}$‴; ebenso um 3 U. 35 M., wo der sonst ganz regungslose Frosch den Cirkel, mit welchem ich das Lid berührte, ziemlich kräftig mit dem Vorderfusse fortstiess, wobei er umfiel und regungslos liegen blieb. — Das Lid war bis jetzt fortwährend geschlossen und das Auge herabgedrückt gewesen, und nur einmal während dieser ganzen Zeit sah ich das Auge sich halb öffnen und erheben, was gleichzeitig mit einem Oeffnen des Mundes geschah. Zur besseren Beobachtung der Pupille trug ich das Lid ab, und

der Bulbus zuckte hierbei in zitternder Weise. Die Pupille ward hierdurch enger und maass quer $1^2/_{10}$‴, senkrecht $1^1/_{10}$‴. — Um 6 U. war das Thier ganz todt und die Pupille maass quer $1^2/_{10}$‴, senkrecht $^9/_{10}$‴.

Um 9 U. Abends (29. Mai) fand ich das Thier steif und das Auge noch in etwas herabgedrückter Stellung, aber sonst schön klar, Sphincter und Iris nicht entfärbt, die Hornhaut vollkommen elastisch und die Pupille ohne alle Spur von Erweiterung; sie maass quer 1‴, senkrecht $^6/_{10}$‴.

Am anderen Morgen war das Auge beträchtlich welk und leer geworden, die Hornhaut schlaff, die Iris und besonders der Sphincter grünlich, und die Pupille maass quer 1‴, senkrecht $^4/_{10}$‴. Am Nachmittage fand ich die Pupille quer $^9/_{10}$‴, senkrecht $^4/_{10}$‴, Hornhaut, Iris und Linse waren verklebt und der sehr abgeflachte, noch etwas weiche Bulbus war tief in die Augenhöhle zurückgesunken.

3. Versuch. Wiederholung des vorigen. — Auf das linke Auge eines lebenden Frosches brachte ich um 2 U. eine unwägbare kleine Portion Aconitin, die jedoch diesmal nur in einem einzigen, sehr feinen Stäubchen bestand. Beide Pupillen waren vorher quer $1^4/_{10}$‴, senkrecht $^9/_{10}$‴, doch war die normale Weite der Pupillen, wenn das Thier ganz frei sass, grösser und ich darf sie auf $1^1/_2$‴ quer und 1‴ senkrecht schätzen. Ich hielt das Thier ebenfalls, in ein Tuch eingewickelt, in der Hand. Um 2 U. 2 M. fing es an, das Auge wiederholt zu schliessen und abwärts zu drücken, und nachdem dies einige Male geschehen, hielt es das Auge fortwährend stark geschlossen, retrahirt und abwärts gedrückt und die Pupille wurde etwas enger; das andere Auge blieb dabei in seiner Stellung und wurde nur halb geschlossen. Das Gefühl war um 2 U. 3 M. an der rechten Hornhaut noch vorhanden, jedoch vermindert. Um 2 U. 6 M. öffnete das Thier das rechte Auge und seine Pupille erweiterte sich hierbei. Ich berührte jetzt die Hornhaut und sofort nahm dies Auge wieder die frühere Haltung an; es schloss sich, senkte sich abwärts und die Pupille wurde enger. In diesem Zustande verblieb das Auge bis 2 U. 16 M. Das aufgetragene Atropinstäubchen war inzwischen verschwunden und unkennbar wahrscheinlich irgendwo am Auge hangen geblieben. Ich liess jetzt das Thier etwas freier, und nach schnell wiederholtem Blinzeln hielt es das Auge $^1/_2$ M. lang offen, dann aber nahm es wieder die frühere Haltung des Auges an und drückte den Bulbus sogar sehr stark herab. Die Hornhaut war jetzt gefühllos; die linke Pupille maass quer $1^9/_{20}$‴, senkrecht $^{15}/_{20}$‴, die rechte quer $1^{10}/_{20}$‴, senkrecht 1‴. Das Athmen war beschleunigt und verstärkt. — Das angegebene Verhalten des mit Aconitin belegten Auges dauerte fort, zeigte jedoch pausenweise eine Steigerung und Verminderung. Um 2 U. 25 M. liess ich das Thier ganz frei. Es hüpfte in die Fensterecke mit ganz frei geöffneten Augen, doch bald fing es auch hier wieder an, das linke Auge zu schliessen, dasselbe herabzudrücken und die Pupille zu verengern. Es stützte sich hierbei auf die Schnauze und athmete häufig, jedoch ungleich stark und schnell. Das

unversehrte rechte Auge wurde ebenfalls herabgedrückt und bis auf einen schmalen Streifen ganz geschlossen. Um 2 U. 35 M. fand ich die linke Pupille etwas weiter und die rechte etwas enger als vorher, die linke jedoch enger als die rechte, links quer $1^{9}/_{20}$''' und senkrecht $^{17}/_{20}$'''. (rechts quer $1^{10}/_{20}$ und senkrecht $^{18}/_{20}$'''), die linke Hornhaut war gefühllos, das linke Lid hatte aber noch Gefühl. Um 2 U. 38 M. waren beide Augen offen, das linke jedoch um etwas gesenkt. Bei einem Fluchtversuch des übrigens matt gewordenen Frosches erweiterten sich beide Pupillen; doch blieb auch jetzt die linke enger. Um 2 U. 42 M. war das Thier momentan so träge, dass es sich beim starken Berühren nicht fortbewegte. Es zeigte eine geringe Entfärbung und athmete pausenweise unter bald stärkerem, bald geringerem, stossförmigem Flankenschlagen. Das linke Auge stand pausenweise offen, aber nie so frei wie das andere und seine Pupille war dabei stets enger; von Zeit zu Zeit aber, besonders beim Fassen und Untersuchen, oft auch durch meine blosse Annäherung, schloss es das Auge, drückte es herab, zuweilen sehr stark und verengte die Pupille um etwas mehr, namentlich senkrecht. Um 2 U. 45 M. spülte ich das Thier ab. Darauf erweiterten sich beide Pupillen, links quer $1^{12}/_{20}$''', senkrecht $^{19}/_{20}$''', (rechts quer $1^{13}/_{20}$''' und senkrecht $1^{5}/_{20}$'''). Um 2 U. 50 M. setzte ich das Thier im offenen Gefässe in etwas Wasser. Es blieb in demselben mit angezogenen Extremitäten fast ohne Bewegung sitzen. Um 4 U. sah ich es hier mittelst kurzer, schneller, stossförmiger Bewegungen beschleunigt athmen und ich fand das linke Auge mässig herabgesenkt und bis auf einen schmalen Streifen geschlossen, das rechte aber ganz offen. Als es mich wahrnahm, öffnete es, wie bei Fluchtversuchen, unter Erweiterung der Pupillen beide Augen weit. Als ich es aber jetzt behufs der Untersuchung fasste und in ein Tuch hüllte, erneuerte sich die frühere Haltung des Auges wieder: Schliessung und Senkung des Auges mit Verengerung der Pupille; ich maass links quer $1^{10}/_{20}$''' und senkrecht $^{16}/_{20}$''', (rechts quer $1^{10}/_{20}$''', senkrecht 1'''). Doch hatten sich die Erscheinungen bereits gemindert und das Thier war etwas behender; die mässige Erweiterung der Pupillen hatte demnach auch nachgelassen, sowie gleichfalls der Impuls, der den rechten Sphincter zu einer gleichzeitigen Contraction antrieb. Am anderen Tage benahm sich das Thier noch etwas träge, die linke Hornhaut war noch sehr, jedoch nicht mehr ganz gefühllos und die linke Pupille war senkrecht um $^{1}/_{10}$''' enger, sonst hatten beide Pupillen eine Weite wie vor dem Versuche. Die Haltung des linken Auges war noch etwas scheu, das Epitelium der Hornhaut war in der Mitte etwas weich und die Iris etwas glanzloser, d. h. etwas weniger lebhaft goldgelb.

4. Versuch. Anwendung von Aconitin am rechten Auge eines kräftigen rothgrauen Kaninchens.

Die Augen waren klar und normal. Beide Pupillen maassen bei gleichem Einfallen der Tageshelle quer 3''', senkrecht $3^{3}/_{10}$'''.

— Um 6 U. 15 M. streute ich $^1/_{16}$ Gran Aconitin auf die rechte Hornhaut auf. Nach einem Weilchen blinzelte das Thier mit diesem Auge, anfangs langsamer und dann stärker, und hielt dasselbe dabei geschlossen. In diesem Verhalten traten flüchtige Ruhepunkte ein, wo der Eindruck vermindert zu sein schien und das Thier das Auge etwas mehr öffnete oder vielmehr öffnen wollte. Zuweilen war das Zucken der Lider bei geschlossener oder verengerter Lidspalte zitternder Art. Das Auge wurde sofort feucht und die Schleimhaut röthete sich augenblicklich stark und hellroth.

Um 6 U. 23 M. waren die subconjunctivalen Gefässe kaum angedeutet. Die Pupille war etwas enger, der Bulbus wurde ziemlich retrahirt, der Herzschlag war beschleunigt und schwach.

Um 6 U. 25 M. trug ich abermals $^1/_{16}$ Gran in's Auge und legte diese Portion genau auf die sehr feuchte Hornhaut, wogegen sich das Thier ganz gleichgültig benahm. Es schloss darauf das Auge, benahm sich nicht empfindlicher als vorher und blinzelte sogar weniger. Doch hielt es das Auge fortwährend geschlossen und öffnete es nur von Zeit zu Zeit flüchtig und wenig. Der Herzschlag war jetzt verlangsamt und viel härter. Das Thier machte zunehmend mehr Kaubewegungen und richtete die Ohren zuweilen sehr auffallend. Um $6^1/_2$ U. besah ich das Auge und fand das Aconitin auf der feuchten Hornhaut angeklebt, die Hornhaut ganz gefühllos, den Bulbus viel praller, die Pupille enger, quer $1^9/_{10}$‴, senkrecht $2^7/_{10}$‴, die subconjunctivalen Gefässe nur schwach angedeutet und die Schleimhaut etwas minder hellroth als vorher. Auffallend wurden jetzt die starken und anhaltenden Kaubewegungen des Thiers, wobei es den Kopf häufig nach rechts drehte und mit dem rechten Vorderfusse gegen die Schnauze schlug.

Um 6 U. 35 M. fing es an zu geifern und geiferte darauf stark und anhaltend. Das rechte Auge hielt es dabei fortwährend ganz oder fast ganz geschlossen. Die linke Lidspalte erschien ebenfalls etwas enger, die linke Pupille in unmessbarem Grade etwas verkleinert und die Schleimhaut links etwas röther. Der Herzschlag war um 6 U. 40 M. jagend und schwach.

Um 6 U. 50 M. Das Thier fuhr in seinen Kaubewegungen noch emsig fort. Es hielt jetzt die Lidspalte nicht mehr ganz geschlossen. Das Aconitin lag fest auf der Hornhaut auf, diese war

bereits kugliger gewölbt. Der Druck erzeugte auf derselben grosse und grobe Tellen. Die Prallheit des Bulbus, vorher vermehrt, war jetzt schon etwas vermindert. Die Pupille maass quer 1‴, senkrecht $1^1/_2$‴. Die subconjunctivale Injection blieb auch jetzt noch sehr gering, sie war an der oberen Peripherie des Bulbus verhältnissmässig am meisten, aber nur in der Form feiner und nicht zahlreicher Gefässchen entwickelt. Die Hyperämie der Schleimhaut hatte ganz ihre anfangs feurige Beschaffenheit verloren und sich entschieden vermindert. Die Cunjunctiva war fast normal weiss. Die obersten Lagen des Hornhautepitelium waren erweicht und zur Abstreifung durch leichte Einwirkungen geeignet. Das Auge war etwas feuchter. Der Herzschlag war noch mehr beschleunigt; die schwachen und schnelleren Schläge wurden jedoch von etwas kräftigeren und langsameren unterbrochen. Das Athmen war kurz und nicht beschleunigt; alle Thätigkeit des Thieres war auf die geifernde Kieferbewegung gerichtet und das Thier athmete gleichsam nur so viel, als jene Thätigkeit ihm Zeit gestattete.

Um 7 U. 5 M. bestand derselbe Zustand noch in gleicher Weise fort. Die Ohren waren kalt und blass.

Abends 9 U. war das Auge schon beträchtlich weit geöffnet. Der in der Lidspalte gelegne Theil der Hornhaut hatte ein etwas trockenes Aussehen und hier lagen auch noch Reste des Aconitin mit abgestossenen Epitelialportionen angetrocknet. Die Mitte der Hornhaut zeigte eine, bei Lichte nicht gut erkennbare Trübung. Die Iris sah dunkler braun aus, als die des anderen Auges und ihre Fläche erschien auch unebner. Die Pupille hatte sich wieder erweitert und maass quer $2^3/_{10}$‴, senkrecht 3‴. Die Gefühllosigkeit der Hornhaut war noch überall eine vollkommene. Die Hornhaut fühlte sich auch nachgiebiger an, der Druck erzeugte gröbere und grössere Tellen, jedoch weniger als vorher, und die normale Elasticität schien doch nicht ganz geschwunden zu sein. Das Epitelium war an mehren Stellen ganz oberflächlich und unregelmässig excoriirt. Die Absonderung war gering. Wenige Eiterflocken lagen unter dem oberen Lide. Die Hyperämie der Lidschleimhaut war unbedeutend und diese war nur wenig faltenreicher und ohne Wulstung und Oedem. Die Conjunctiva war klar und blass, und die subconjunctivale Injection an der oberen Peripherie der Sclerotica

war zart und fein, der Bulbus war mässig retrahirt, die Haltung der Lider kräftig. Das Thier schien munter, die allgemeinen Erscheinungen schienen verschwunden zu sein, doch war der Herzschlag noch schwach und unregelmässig, bald häufiger und schneller und schwächer, bald in einzelnen Schlägen seltener, langsamer und stärker.

Am 2. Tage (30. Mai) waren alle Erscheinungen bedeutend vermindert. Die Lidspalte war nur wenig verengert und das Auge kaum feucht; beides aber nahm bei der Untersuchung zu. Die Pupille maass quer $2^{7}/_{10}$‴, senkrecht 3‴ und sie war momentan auch etwas enger, als kurz vorher. Die Conjunctiva war klar und weiss und nur an der oberen Peripherie des Auges zeigte sie einige Gefässchen. Die subconjunctivalen Gefässe waren nur im Bereich und in der Richtung des Rectus superior bis zum Hornhautrande in sehr mässigem Grade injicirt und auch diese Erscheinung stieg um etwas bei der Untersuchung; ebenso wie die Hyperämie der Schleimhaut, welche zwar von heller Farbe, jedoch in jeder Hinsicht gering war. An der Schleimhaut oben und unten machten sich besonders die oberflächlichen grösseren Gefässe durch eine lebhafte Röthe bei mässiger Schwellung bemerkbar. Die Entzündungserscheinungen waren demnach sehr gering. — An dem unteren Lide bemerkte ich jetzt eine kleine Verminderung der Muskelkraft, so dass, wenn ich das Lid abzog, es weniger schnell vollkommen anschloss, als das untere Lid des anderen Auges. Bei der Berührung der Wimper verhielt sich das Thier nicht bloss ebenso empfindlich, wie am anderen Auge, sondern insofern sogar empfindlicher, als es dann die Lider des Aconitin-Auges schloss, (während es bei gleicher Berührung der Wimper des unversehrten Auges die Lidspalte bloss verengte und mit diesem Auge gleichsam lugte und die ihm widerfahrende Einwirkung beurtheilte); die Iris war etwas dunkler braun, als am guten Auge, doch war diese dunkle Färbung nicht mehr so stark, wie gestern Abend. In Folge der Retraction des Auges standen der Bulbus und die Mitte der Hornhaut etwas weniger weit in der Lidspalte hervor. Der Bulbus fühlte sich etwas weniger prall an. Die Hornhaut war für sanften Druck überall gefühllos, doch auch der sanfteste Druck wirkte beleidigend und steigerte die Hyperämie. Bei stärkerem Druck auf die Mitte der

Hornhaut machte das Thier sanfte Lidbewegungen. Die Hornhaut war überall klar mit Ausnahme einer beträchtlichen rundlichen Stelle, die nicht ganz in der Mitte derselben sass und die grössere innere Hälfte der Pupille verdeckte, nirgends aber den Rand der Hornhaut erreichte. Diese Stelle war heute Morgen auffallend blautrübe; bis heute Nachmittag war sie aber bedeutend lichter geworden und erschien nur noch mattbläulich. Diese getrübte Stelle ragte über den übrigen Bereich der Hornhaut etwas hervor, war nachgiebiger und der Druck bildete auf derselben grobe und grosse Tellen mit runzeliger Oberfläche. Sie war auch ziemlich ringsum von feinen oberflächlichen Excoriationen umgeben, die sich auf das Epitelium der trüben Stelle fortsetzen zu wollen schienen. Ausserdem zeigte die Hornhaut an ihrer oberen Hälfte zahlreiche, ganz feine und oberflächliche Excoriationen, die durch einzelne etwas stärkere Aconitinkörnchen entstanden waren. An der Peripherie war die Elasticität der Hornhaut fast normal. — Ich konnte mich nicht überzeugen, dass die getrübte Stelle der für sanften Druck gefühllosen Hornhaut wirklich unempfindlicher als die Hornhaut in ihrem übrigen Bereiche war, und wiederholt schien es mir, als sei die getrübte Stelle für starken Druck um etwas empfindlicher, was, da an jener Stelle die Excoriation begann, insofern richtig wäre, als die partielle geringe Vermehrung der Empfindlichkeit der sonst gefühllosen Hornhaut nicht eine grössere Gefühls-Wahrnehmungsfähigkeit, sondern den Beginn der Schmerzhaftigkeit verrathen würde. — Die genaue Untersuchung steigerte die Hyperämie beträchtlich.

Am 4. Tage (1. Juni). Lidspalte und Pupille waren mässig verengt; letztere maass quer $2\frac{1}{2}'''$, senkrecht $3'''$. Das Auge war nur sehr wenig feucht; die Hornhaut war wesentlich noch wie vorgestern; in ihrer ganzen Ausdehnung war sie für sanften Druck noch gefühllos, doch bereits in deutlich geringerem Grade, und der wiederholte oder irgend etwas härtere Druck veranlasste überall ein feines Bewegen der Wimper. Die Trübung hatte sich gemindert. Das die trübe Stelle bedeckende Epitelium liess sich, so weit als die Hornhaut getrübt oder doch stärker afficirt war, ähnlich wie eine leere und weiche Vesicatorblase kreisförmig vom Centrum aus nach der Peripherie hin abstreifen. Ich that dies theilweise und überzeugte mich, dass sich das Epitelium von der ganzen inneren

Hälfte der Hornhaut hätte abstreifen lassen, was aber an der äusseren Hälfte gar nicht gelang. Dieser Eingriff war dem Thiere sehr empfindlich und an den dadurch blossgelegten Hornhautstellen zeigte sich die Empfindlichkeit gesteigert. An dem unteren Lide war die Injection gering, an dem oberen war sie mässig; der obere Tarsaltheil hatte eine ziemlich helle Röthe und die Gefässe der oberen Uebergangsfalte hatten eine beträchtliche Völle. Ueberhaupt hatten die grösseren der einmal injicirt gewesenen Gefässe seit vorgestern eine bemerkbar grössere Weite angenommen.

Am 8. Täge (5. Juni) fand ich das Auge bedeutend gebessert. Die Affection der Hornhaut, die subconjunctivalen Gefässe und die lebhafte Röthe und erhebliche Weite der noch ziemlich zahlreichen Gefässe an der dabei nur wenig gewulsteten Lidschleimhaut erinnerten mich etwas an das Nelkenöl-Auge eines anderen Thiers. Die Trübung der Hornhaut hatte sich sehr gemindert. Eine kreisförmige Excoriation, von ungleicher Tiefe und jetzt ganz gefühllos, nahm den schwachbläulichen Rest derselben ein. Die Pupille war — in Folge der Excoriation der Hornhaut — beträchtlicher verengt. Die Hyperämie zeigte aber nur während der Untersuchung eine grössere Lebhaftigkeit und hatte sich bereits sehr vermindert.

Am 11. Tage (8. Juni) fand ich das Auge verschlimmert und auch das andere Auge feuchter und dessen Schleimhaut etwas geröthet. Am Aconitin-Auge war die Lidspalte sehr verengt; die Lidränder waren geröthet und theilweise verklebt; am oberen Lide zeigt sich die Spur einer Kerbe. Die Lidschleimhaut war sehr geröthet und die lebhaft rothen Gefässe waren sehr erweitert. Die subconjunctivalen Gefässe an der oberen Peripherie des Bulbus waren beträchtlich geschwellt. Alle Gefässe waren injicirbarer. Die bläulich trübe und excoriirte Stelle der Hornhautmitte zeigte keine wesentliche Veränderung. Die Hornhaut erschien an ihrer oberen Peripherie gewölbter, ebenso die Sclerotica. Die verengte Pupille maass quer $2^5/_{10}$‴, senkrecht $3^2/_{10}$‴. Das Gefühl fehlte an der Hornhaut bloss im Bereich der Trübung und war im übrigen Umfange der Hornhaut als schmerzhafte Empfindlichkeit mässig gesteigert. Am folgenden Tage schon war diese Verschlimmerung im Abnehmen.

Am 18. Tage (15. Juni) erschien das Auge, mit Ausnahme geringer Anomalien, normal. Diese Spuren der bestandenen Affection

waren folgende: eine unmerkliche Senkung des oberen Lides, eine schwache Verengerung der Pupille, eine kaum erkennbare und sehr kleine Trübung der Hornhaut mit vermindertem Gefühl und eine vermehrte Injicirbarkeit der Schleimhaut- und der subconjunctivalen Gefässe. Mit der durch die Untersuchung veranlassten Injection, wobei freilich die Hornhaut wiederholt berührt wurde, wurde auch das Auge feuchter und empfindlicher, die Lidspalte enger und das Bild früherer Tage wiederholte sich flüchtig in verjüngtem Maassstabe.

Am 35. Tage (2. Juli) fand ich das Auge zwar sehr schön, aber doch immer noch nicht ganz normal. Die Pupille war noch nicht entsprechend weit, die Schleimhaut röthete sich bei der Untersuchung zwar nur schwach rosagelb, aber immer noch allzustark, und die Gefässe der Uebergangsfalten schwollen leicht und sehr, ohne jedoch eine auffallende Dicke zu erlangen. Das Auge war noch etwas allzu feucht. Die Trübung der Hornhaut war nicht mehr erkennbar; an ihrer Stelle fand ich das Gefühl noch etwas vermindert, das Epitelium sehr zart und verletzbar und die Hornhaut nachgiebiger, fast weicher, so dass sich beim Druck viel feinere Grübchen bildeten, als bei ganz normalem Hornhautgewebe.

Am 42. Tage (9. Juli) fand ich wesentlich noch denselben Zustand, obschon in geringerem Grade; ähnlich noch am 52. Tage (19. Juli), obschon allerdings in noch mehr vermindertem Grade.

5. Versuch. Anwendung von Extractum Aconiti am rechten Auge eines grauen Kaninchens.

Beide Pupillen waren vorher (1 U. 45 M.) im Hellen quer $2^2/_{10}'''$, senkrecht $2^1/_2'''$. Bis $2^1/_2$ U. war die Eintröpflung von 1 Gr. in 1 Dr. Wasser vollbracht; das Thier sass dabei im Hellen, nahe am Fenster.

Um $2^1/_2$ U. war die rechte Pupille um etwas weiter als die linke, die Injection der Lidschleimhaut war noch sehr gering und die Gefässe der Conjunctiva und Subconjunctiva waren noch kaum sichtbar geworden; der Bulbus, sowie dessen Empfindlichkeit und Prallheit waren unverändert. — Nachträglich zeigte sich etwas mehr Röthe und bis 5 Uhr entwickelte sich noch eine mässige Injection der Schleimhaut und Conjunctiva. Beide Pupillen maassen dann quer $2^3/_{10}'''$, senkrecht $2^6/_{10}'''$; doch ohne Messen erschien die rechte Pupille durch das Aconit etwas erweitert zu sein.

6. Versuch. An einem weissen Kaninchen mit sehr empfindlichen Augen und sehr beweglicher Pupille wiederholte ich denselben Versuch in verstärktem Grade, indem ich eine Lösung von 8 Gran Extr. Aconiti in 1 Dr. Wasser in das rechte Auge eintrug. Beide Pupillen maassen vorher im Hellen und im Augenblick der beim Messen unvermeidlichen Berührungen quer $^9/_{10}$‴, senkrecht $1^3/_{10}$‴; auch röthetete sich die Lidschleimhaut beim Umstülpen der Lider schnell und man sah, wie hierbei alle Gefässe des inneren und äusseren Auges eine kleine Schwellung erlitten.

In Folge des Eintröpfelns entstanden nur sehr wenige Schmerzbewegungen, das Thier kniff zwar momentan die Lider zusammen, öffnete aber bald das Auge wieder frei, sichtlich kaum mehr incommodirt, wie durch jeglichen massenhaften, flüssigen, indifferenten Körper. Wie alle auf das Auge aufgetragene Lösungen, so floss auch diese Lösung sofort durch die Nase ab. — Ich trug das Mittel sehr reichlich auf und brachte namentlich den dicken Satz auf's Auge; indess die Injection der Gefässe stieg hierbei kaum mehr, als es beim Umstülpen der Lider der Fall war. Nach 25 Minuten wurde die Injection um den Hornhautrand herum bemerkbarer. Nach 1 Stunde war die Lösung verbraucht. Die Pupille war jetzt deutlich erweitert, doch durch's Messen liess sich dies nicht in genügendem Grade constatiren. Ich maass (im Hellen) quer 2‴, senkrecht $2^8/_{10}$‴; doch als ich diese Messung genauer machen wollte, bekam ich nur quer $1^9/_{10}$‴, senkrecht $2^4/_{10}$‴ und hierzu kam noch der Umstand, dass die Tageshelle nach Verlauf einer Stunde sich bereits verändert hatte und dass die Hornhaut durch das aufgetragene Mittel einen trüben Belag zeigte, der sich mittelst der Lider nicht abwischen liess. Dennoch gab die Pupille aus einiger Entfernung den Anschein einer deutlichen mässigen Erweiterung, wie sie die sogenannten Mydriatica zu erzeugen pflegen. Die Empfindlichkeit der Hornhaut zeigte auch einige Verminderung, doch war diese nur beim stärkeren Berühren deutlicher wahrzunehmen. Das Kreisgefäss der Iris war sehr sichtbar und die Iris überhaupt schimmerte etwas röthlich. Von Schmerz liess sich jetzt keine Spur mehr wahrnehmen.

Nach $1^1/_2$ Stunde war die Lidschleimhaut mäsig injicirt und die Gefässe der Conjunctiva und Subconjunctiva waren um die Hornhaut herum ziemlich stark geworden, besonders an der Eintröpf-

lungsstelle, im Bereich des Ansatzes des Rectus superior. Um den ganzen Hornhautrand herum liefen jetzt zarte, lebhaft gelbrothe Gefässe; das Epitelium der Hornhaut war etwas punctförmig excoriirt; die Empfindlichkeit der Hornhaut hatte an Lebhaftigkeit verloren und die sanfte Berührung derselben mit einem stumpfen Federkiele erzeugte zwar Zuckungen der Lider, aber träger Art und so, dass sich die Lider nicht schlossen und die Feder einige Augenblicke ruhen konnte. Diese geringe Abstumpfung war etwas deutlicher, als man sie auch wohl zuweilen bei ganz unversehrten Augen durch das vorsichtige, die Wimperhaare vermeidende Berühren mit der stumpfen Spitze eines weichen Federkiels am Kaninchen, — dessen Hornhaut überhaupt leicht und schnell momentan bis zur Abstumpfung erlahmt, — erzeugen kann. Die Pupille war jetzt auch deutlicher etwas erweitert; doch wichtiger, als das Maass der geringen Erweiterung, war der Umstand, dass sich die Pupille auch bei grosser Helligkeit und beim stärksten Abziehen der Lider nicht mehr in dem Maasse verengern konnte, als sie dies vorher that.

Die durch das Aconit erzeugten Erscheinungen nahmen bald ab und am anderen Tage waren nur die Lidschleimhaut und die Eintröpflungsstelle am oberen Umfange des Bulbus noch etwas geröthet, und die grösseren Gefässe blieben noch einige Tage beim Besichtigen des Auges injicirbarer, wie dies nach allen solchen Einwirkungen der Fall zu sein pflegt.

Das Extractum Aconiti erzeugte also am Auge, — allerdings auch bei stärkerer Anwendung nur in sehr mässigem Grade — Verminderung des Gefühls, Erweiterung der Pupille und Injection der Gefässe der Lidschleimhaut, der Conjunctiva und Subconjunctiva, sowie auch der Iris, und es verursachte hierbei, ausser etwa bei der ersten Anwendung, keinen Schmerz.

VII.

Extractum Digitalis und Digitalin.

I. Versuche am Auge.
II. Versuche an der unversehrten und an der rissigen Haut des Menschen.
III. Versuch am Herzen.

I. Versuche mit Extr. Digitalis und Digitalin am Auge.

1. Versuch. Anwendung von Extractum Digitalis an dem linken Auge eines grauen Kaninchens; 2 Gran auf 1 Dr. Wasser in unfiltrirter Solution. Das Auge war vorher schön und klar; beide Pupillen waren quer $2^{6}/_{10}'''$, senkrecht $3'''$. Von 3 Uhr 10 Min. an trug ich das Mittel auf.

Das Thier machte sofort nach jedem Eintröpfeln Schmerzbewegungen mit den Lidern und kniff sie beträchtlich zusammen. Die Gefässe der oberen Lidschleimhaut und die an der Eintröpfelungsstelle, am oberen Umfange des Bulbus liegenden Gefässe der Conjunctiva und Subconjunctiva rötheten sich sofort, und das Thier hielt das Auge fast stets geschlossen, bis es die Lider nach einigen Minuten wieder ziemlich frei öffnete. — Ich trug Sorge, die Auflösung lauwarm einzuträpfeln, um durch die Wirkung der Kälte die Hyperämie nicht zu steigern. Nach jeder neuen Eintröpfelung wiederholten sich dieselben Erscheinungen: Schmerzbewegungen der Lider und anhaltende Schliessung derselben. Wenn sich dann nach einiger Zeit die Lider ziemlich frei wieder öffneten, so geschah dies doch nur unter fast fortwährendem leisen Zucken der halb offenen Lider. Der Augapfel wurde stark retrahirt, die Röthe stieg. Jene Schmerzbewegungen der Lider waren sonst von keinen Schmerzäusserungen des Thiers begleitet.

Nach 20 Min. war die Pupille etwas verengt, nämlich quer $1^{8}/_{10}'''$, senkrecht $2^{1}/_{2}'''$ (rechts dagegen quer $2^{1}/_{10}'''$, senkrecht

$2^{8}/_{10}'''$), doch war die rechte Pupille noch um etwas weiter, als dies Maass ergiebt, denn sie verengte sich bei jedem Messversuche etwas.

Nach abermals 10 Min. zeigte sich keine erhebliche Veränderung weiter. Die Injection der Gefässe war nicht sehr gestiegen. Nach jedem Eintröpfeln wiederholte sich dasselbe starke Zusammenkneifen der Lider, das sich indess nach und nach immer mehr minderte, ohne dass sich jedoch die Spuren einer krampfhaften Lidbewegung ganz verloren.

Als das auffallendste Symptom konnte ich dagegen die Unempfindlichkeit constatiren, welche das Mittel, besonders an der Hornhaut, erzeugt hatte. Die Hornhaut war so unempfindlich geworden, dass ich sie in der Mitte tief eindrücken konnte, ohne dass das Thier die mindeste Lidbewegung machte, während es doch bei jeder neuen lauen Eintröpfelung hastig und anhaltend die Lider schloss und dieselben darauf anhaltend zucken liess. Dabei hatte auch die Hornhaut an Prallheit verloren und war weicher geworden.

Um 3 Uhr 45 Min. war die linke Pupille quer $2^{2}/_{10}'''$, senkrecht $2^{5}/_{10}'''$ (die rechte, sehr veränderliche maass jetzt quer $2^{2}/_{10}'''$, senkrecht $2^{9}/_{10}'''$). Die linke Pupille war also wieder um etwas weiter geworden, als kurz vorher; sie war dabei ziemlich starr und der Unempfindlichkeit, die das Auge für die Berührung zeigte, entsprechend, veränderte sie sich beim Berühren des Bulbus und beim Messen nicht.

Die Haupterscheinungen dieses Versuches waren demnach: die Unempfindlichkeit und Weichheit des Auges, demnächst die Injection der Lidschleimhaut, der Conjunctiva- und Subconjunctiva-Gefässe, die Verengerung der Pupille, die Retraction des Bulbus, die krampfhaften Lidbewegungen nach dem Eintröpfeln, so wie die schmerzhafte Einwirkung des Mittels auf die für mechanische Berührung unempfindlichen Theile. Der Bulbus war so retrahirt, dass sich die Sclerotica wegen der durch die Retraction veranlassten Schleimhautwülste nicht gut übersehen liess und die verminderte Prominenz des Auges sehr deutlich ward. Von der vermehrten Weichheit des Augapfels überzeugte ich mich durch den Druck mit einem Federkiel und mit den stumpfen Schenkeln des Cirkels, letztere auf die Sclerotica an der oberen Hälfte beider Augen aufgesetzt.

In das linke Auge konnte ich leicht und tief einen sichtbaren Eindruck machen, der natürlich mit dem Nachlass des Druckes sofort wieder schwand, und ich fühlte dabei die eingetretene Verminderung des Widerstandes; am rechten unversehrten Auge dagegen vermochte der gleiche Druck nicht eine gleiche Wirkung zu erzeugen und die untersuchende Hand fühlte hier einen grösseren Widerstand.

Um 4 U. war die linke Pupille quer $2^2/_{10}'''$ und senkrecht $3'''$; sie war mithin wiederum etwas weiter, was ich von der Trübung des Himmels und von dem Abnehmen des Tages herleitete; (die rechte Pupille war jetzt quer $2^6/_{10}'''$, senkrecht $3^2/_{10}'''$). Bei dieser letzten Messung konnte ich die Hornhaut fast, vergleichsweise gesagt, wie an einem todten Kaninchen berühren und die Cirkelspitzen auf dem Auge ruhen lassen, abnehmen und wiederaufsetzen und so fort, ohne dass mich irgend eine Bewegung der Lider und der Nickhaut störte. Die Lider wurden natürlich hierbei so auseinandergehalten — sanft —, dass ich die Berührung der Wimperhaare vermeiden konnte. Die Hornhaut der Kaninchen ist allerdings nicht so empfindlich, wie an anderen Thieren; aber sie ist doch empfindlich, und die durch das Extract. Digitalis erzeugte Unempfindlichkeit war weit verschieden von der Abstumpfung, die man zuweilen nach einigem Berühren des Bulbus mit einem Federkiel bei kräftig auseinander gehaltenen Lidern eintreten sieht, ja sie war mit einer solchen Abstumpfung gar nicht zu vergleichen; sie war permanent und absolut vollkommen. — Nachdem ich 1 Stunde lang nicht mehr eingetröpfelt hatte, fand ich um 5 U. eine sehr zarte Injection der Conjunctiva und Lidschleimhaut mit sehr blasser Färbung, dabei etwas Oedem nach dem inneren Winkel zu. Die Conjunctiva war trotz der geringen Injection mehr von der Sclerotica abgehoben und mehr verschiebbar. Die Hornhaut war noch gleich sehr unempfindlich und weich, besonders interessant war aber jetzt das Pulsiren der Arterien im äusseren Winkel an der Lidschleimhaut; sie pulsirten stark, auffallend stark, und trotz dieses starken Pulsirens keine entsprechend starke Entzündung, und trotz der mässigen Entzündung dennoch ein sehr starkes, durch die erlahmende Wirkung des Mittels erzeugtes Pulsiren. Die linke Pupille fand ich jetzt in der Nähe des Lampenlichtes quer $1^8/_{10}'''$, senkrecht $2^4/_{10}'''$ (die rechte quer $2^3/_{10}'''$, senkrecht $3'''$); jene wieder

mehr hervortretende Verengerung der linken Pupille schrieb ich nicht bloss dem Lichte, sondern der inzwischen um etwas gestiegenen Entzündung zu.

Am anderen Tage hatten sich alle Erscheinungen auffallend gemindert, doch war die Hornhaut auch jetzt noch merklich unempfindlich und die Röthe noch deutlich. Bis zum dritten Tage erschien das Auge normal. Nur zeigten sich die Gefässe, besonders an der Auftröpfelungsstelle, d. h. an der oberen Hälfte des Bulbus, an der Lidschleimhaut hierselbst und im Bereiche der Sehne des Rectus superior, noch mehr injicirt und wurden durch das Umstülpen des Lides mehr hyperämisch, als dies normal zu sein pflegt. Diese Erscheinung erhielt sich noch lange in geringem Grade, doch erhält sich dieselbe bei Kaninchen nach dem Eintröpfeln von Mitteln, welche Hyperämie erzeugen, in einem geringen Grade überhaupt noch lange.

2. Versuch. Anwendung von Digitalin (1 Gr. auf 1 Dr. Wasser) an dem Auge eines weissen Kaninchens, von 4 U. 40 M. an. Die Pupille maass im Hellen quer $1\frac{1}{2}'''$, senkrecht $2'''$. Das Auge war schön, doch neigten die grösseren Venen der Lidschleimhaut dazu, sich etwas leichter beim Umstülpen der Lider zu injiciren. Ich schüttete das Mittel stets lau in's Auge.

Das Thier machte darauf nur sehr wenige Kneifbewegungen der Lider und es öffnete bald nach dem jedesmaligen Einschütten das Auge wieder sehr frei; es vertrug überhaupt dies Mittel sehr gut.

Um 5 U. Die Gefässe füllten sich bis jetzt noch nicht. Es zeigten sich nur einige schwache Lidbewegungen nach jedem Auftragen.

Um 5 U. 10 M. Die Gefässe an der oberen Peripherie des Bulbus, an der Applicationsstelle, namentlich im Bereiche der Insertion des Rectus super., hatten sich bis jetzt schwach injicirt. Das Thier machte jetzt nach dem jedesmaligen Einschütten fast gar keine Lidbewegung mehr, sondern hielt das Auge, bei momentan beträchtlich genäherten Lidern, ruhig und liess den Tropfen sogar zwischen den Lidern stehen, — unbestimmt lange, (besonders wenn man ihm den Kopf hielt), bis es dann plötzlich das Auge frei öffnete. Das Auge ward jetzt sehr weit geöffnet.

Um 5 U. 18 M. Die Injection oberhalb der Hornhaut stieg jetzt etwas, doch noch nicht in gleicher Art an der Lidschleimhaut. Immer noch war die Hornhaut für die Berührung empfindlich, obgleich sie gegen das Mittel selbst sehr unempfindlich erschien. Die Pupille war jetzt senkrecht 4‴, quer $3^{6}/_{10}$‴.

Um $5^{1}/_{2}$ U. Die Schleimhaut röthete sich jetzt, besonders am Tarsaltheil, stärker. Das Thier liess die eingeschüttete Lösung 1 Min. lang in der sanft verengten Lidspalte stehen, ohne zu blinzeln. Ich fand, dass die steigende Röthe doch einigermaassen auch in Verhältniss zur mechanischen Berührung stand.

Um 6 U. war das Einschütten beendigt. Um $6^{1}/_{4}$ U.: die Entzündung der Lidschleimhaut war bis jetzt beträchtlich gestiegen; ebenso die Injection an der oberen Peripherie des Bulbus; mehre Gefässe umkreisten kranzförmig die Hornhaut; diese war noch immer für die Berührung empfindlich, sie war etwas trübe und vielleicht auch etwas weicher, doch konnte ich mich von der vermehrten Weichheit nicht so überzeugen, wie beim Extract der Digitalis; die Iris schimmerte röthlich; die Pupille maass quer $4^{3}/_{10}$‴, senkrecht $4^{5}/_{10}$‴.

Abends $8^{1}/_{2}$ U. bestanden dieselben Erscheinungen noch fort. Die Entzündung der Lidschleimhaut hatte sich mehr entwickelt. Zwar fand ich kein Oedem, doch eine beträchtliche Schwellung des Gewebes. Das Auge sonderte einen dünnen Eiter in mässiger Menge ab, die Lidschleimhautarterien im äusseren Winkel pulsirten stark und waren sehr geschwollen. Das Thier hielt das Auge im Dunklen ziemlich weit offen, fühlte sich aber durch das Lampenlicht geblendet. Am anderen Morgen zeigten sich nur noch an den Gefässen leichte Spuren der gestrigen Erscheinungen und am Mittage des dritten Tages war an dem Auge nichts mehr zu sehen. Die Hyperämie schwand an diesem Digitalin-Auge etwas früher und schneller, als an dem mit Extr. Digit. behandelten Auge des vorigen Thieres, obgleich das Digitalin an einem Auge angewandt wurde, dessen Gefässe vor dem Versuche mehr injicirbar waren.

Das Digitalin erzeugte also im Gegensatze zum Extr. Digitalis bei der örtlichen Anwendung am Auge bloss Erweiterung der Pupille und Hyperämie der Gefässe, besonders in dem Augenüberzuge; dagegen erzeugte es gar nicht oder in kaum nennens-

werthem Grade, die übrigen Erscheinungen, welche das Extr. Digitalis hervorruft. Das Digitalin verminderte und veränderte die Empfindlichkeit der Hornhaut nicht und machte keinen Schmerz.

3. und 4. Versuch. Gleichzeitige Anwendung von Digitalin und Extractum Digitalis an den beiden Augen desselben Thieres. An einem grauen starken Kaninchen trug ich rechts Digitalin ($1^1/_2$ Gr. auf $^1/_2$ Dr. Wasser) und links Extract. Digitalis (4 Gr. auf $^1/_2$ Dr. Wasser), lau, von 1 U. 25 M. an, auf, beide gleichzeitig, um den Unterschied beider Mittel so bequem als möglich zu erkennen. Beide Mittel flossen — bei dem beschleunigten Athmen des Thieres — reichlich durh die Nase. Allgemeine Erscheinungen traten nicht ein. Beide Mittel wurden in unfiltrirter Solution aufgetragen.

Das Extr. Digitalis machte viel mehr Empfindung, als das Digitalin und veranlasste mehr Kneifbewegungen der Lider und einen weniger freien Blick. Auch erzeugte es die Injection der Gefässe etwas früher und stärker. Das Digitalin-Auge öffnete sich bald nach dem jedesmaligen Eintröpfeln wieder gut, während das Extract-Auge häufig blinzelte, mehr oder weniger geschlossen blieb und sich endlich weniger frei öffnete.

Um 2 U. 40 M. zeigte das Extract-Auge schon eine deutliche und stärkere Injection, und um 2 U. 55 M. war seine Hornhaut sichtlich unempfindlicher und etwas weicher, auch schlugen seine Arterien im äusseren Winkel stärker, und die Lidschleimhaut und die Conjunctiva waren mehr infiltrirt und drängten sich etwas wulstig hervor.

Um 3 U. liessen die Lidbewegungen am Extract-Auge nach dem Eintröpfeln nach und das Thier hielt das Auge mehr offen, während jetzt das Digitalin-Auge empfindlicher zu werden anfing und das Thier dieses Auge nach dem Eintröpfeln mehr zusammenkniff, als es vorher that und als es jetzt das Extract-Auge zusammenkniff. An letzterem machte es nach dem Eintröpfeln nur eine flüchtige Bewegung und hielt dann dasselbe nur spärlich und ruhig geschlossen oder auch offen, jedoch auf dem Beobachtungstische natürlich nicht so frei offen, wie ein ganz unversehrtes Auge. Anfangs wischte das Thier fast nur das Extract-Auge mit der Pfote, jetzt aber beide Augen, wie beide Nasenöffnungen.

Bis 3 U. 15 M. hatte die Empfindlichkeit beider Augen am meisten sich verändert und gewechselt. Das anfangs beim Auftragen des Mittels so ruhige Digitalin-Auge zuckte und zitterte jetzt sogar beim Eintröpfeln und Aufstreichen des Mittels; es zuckten nämlich theils 1 bis 2 Muskeln, theils zuckten alle Muskeln, und sie zuckten so sehr, dass das Auge in feineren und gröberen Schwingungen bebte. Das Muskelzucken des Auges war zuweilen sehr stark. Das Thier widerstrebte auch beim Eintragen immer mehr und hielt darauf das Auge fast ganz geschlossen. Dagegen wurde das Extract-Auge immer unempfindlicher. Dennoch war an letzterem Auge die Entzündung stärker entwickelt, die Lidschleimhautarterien im äusseren Winkel pulsirten viel stärker, als am Digitalin-Auge, und an letzterem zeigten sich keine solche Erscheinungen, welche die im Verlaufe der Anwendung des Mittels eingetretene grosse Empfindlichkeit zu erklären vermocht hätten. Beide Pupillen waren kaum erweitert, aber mehr starr und beim Messen veränderten sie sich nicht mehr so sehr und so leicht, als früher.

Da sich mithin eine Erweiterung der Pupille hier nicht mehr weiter entwickeln und studieren liess, die Verengerung dagegen nur erst im Entstehen war, so fuhr ich mit den Mitteln fort und nahm noch etwa 1 Gran zum Digitalin und 2 Gran zum Extract. Beide Pupillen maassen vor dieser Verstärkung des Versuches quer $2^5/_{10}'''$, senkrecht $2^9/_{10}'''$.

Um 3 U. 40 M. Die Hornhaut war an beiden Augen eindrückbarer. Das Digitalin-Auge zuckte fortwährend stark beim Eintröpfeln und war meist halb geschlossen, — das Extract-Auge benahm sich gegen das Eintröpfeln der Solution fast ganz gleichgültig und stand meistens offen. —

Um 3 U. 52 M. beendigte ich das Auftragen der Mittel.

Nach 4 U. 15 M. fand ich folgende Erscheinungen:

A. Am Extract-Auge, an welchem 6 Gr. Extr. Digit. verbraucht waren, war die Pupille quer $1^8/_{10}'''$, senkrecht $2^4/_{10}'''$; allmählig wurde dieselbe aber noch enger und gegen 5 U. fand ich sie quer $^9/_{10}'''$, senkrecht $1^2/_{10}'''$, — also etwa so eng, wie ich sie von $^1/_2$ Gran Veratrin beobachtet hatte. Die Hornhaut und der ganze Augenüberzug nebst der Lidschleimhaut waren sehr unempfindlich, doch war diese Unempfindlichkeit ebenfalls nicht so

stark, wie nach dem Veratrin. Die Hornhaut war um etwas eindrückbarer geworden. Die Lidschleimhaut war entzündet und an der Uebergangsfalte oben und unten bestand Oedem, welches die Gefässinjection beträchtlich verdeckte. An der oberen Peripherie des Bulbus zeigte die Conjunctiva ein kleines Blutextravasat und hier war die Conjunctiva injicirt und infiltrirt, im übrigen Bereiche der Conjunctiva und um die Hornhaut herum zeigten sich dagegen kaum Gefässe. Durch die Wülste der Lidschleimhaut verdeckte sich die vordere Fläche des Augapfels so sehr, dass dieselbe an der Peripherie nur schwer zu untersuchen war.

B. Am Digitalin-Auge, an welchem $2^1/_2$ Gr. Digitalin verbraucht waren, maass die Pupille quer $2^7/_{10}$‴, senkrecht $3^3/_{10}$‴, bis 5 U. jedoch quer $2^4/_{10}$‴, senkrecht 3‴, und hier war also einige Erweiterung eingetreten, die sich wohl durch die Stärke der Dosis wieder vermindert hatte. Die Hornhaut war empfindlich geblieben, doch war ihre Empfindlichkeit um etwas ebenfalls beeinträchtigt; auch war sie etwas eindrückbarer. Die Entzündung der Lidschleimhaut und die Injection der Conjunctiva an der oberen Peripherie des Bulbus waren sehr mässig.

Abends 9 Uhr fand ich Folgendes;

A. Am Extract-Auge. Die Pupille war quer $1^5/_{10}$‴, senkrecht $2^3/_{10}$‴; die Empfindung der Hornhaut noch vermindert. Das Auge nässte sehr, die Lider und die Lidhaare waren von dem Entzündungsexsudate der Lidschleimhaut fast triefend befeuchtet. Die Empfindung an den Lidern und Lidrändern schien mir normal. Das untere Lid blieb umgestülpt stehen, wenn ich es behufs der Besichtigung abgezogen hatte. Die Lidschleimhaut war mässig geröthet, aber beträchtlich geschwollen und mit wässerigeiterigem Exsudate bedeckt; die Uebergangsfalten waren oben und unten ödematös. Die Conjunctiva war durch die Wülste der Lidschleimhaut ganz verdeckt, jedoch war sie fast nur an der oberen Peripherie des Bulbus an der Entzündung betheiligt. Die Lidspalte war der Entzündung entsprechend verengt.

B. Am Digitalin-Auge war die Empfindung normal, die Injection hatte sich sehr vermindert, der Ueberzug des Auges und die Lidschleimhaut zeigten etwas Feuchtigkeit und die Pupille war noch etwas enger geworden, quer $2^3/_{10}$‴, senkrecht $2^8/_{10}$‴.

Am anderen Tage fand ich das Digitalin-Auge ganz normal, nur die Gefässe injicirten sich beim Umstülpen der Lider noch etwas schnell, wie gewöhnlich nach künstlichen Entzündungen; die Pupille quer $2^{3}/_{10}'''$, senkrecht $2^{7}/_{10}'''$. — Das Extract-Auge war dagegen verklebt, sonderte reichlich einen wässerigen Eiter ab, die Lidschleimhaut war mässig geröthet und noch beträchtlich geschwollen, die Hornhaut war nachgiebiger und noch merklich unempfindlicher; die Pupille, unter den verklebten Lidern mehr erweitert, maass einige Augenblicke nach dem Eröffnen quer $2^{4}/_{10}'''$, senkrecht $2^{9}/_{10}'''$.

Am 4. Tage maass die Pupille des Extract-Auges quer $2^{5}/_{10}'''$, senkrecht $3^{1}/_{10}'''$. Die Hornhaut war in Bezug auf Empfindung und Prallheit noch nicht ganz normal, die Lidschleimhaut war noch geröthet und geschwollen, und die Arterien im äusseren Winkel pulsirten. Das Digitalin-Auge war hingegen sehr gut und die injicirt gewesene Lidschleimhaut war mehr normal, als man überhaupt nach künstlichen Augenentzündungen zu finden pflegt.

5. Versuch. An dem rechten Auge eines gelben kräftigen Kaninchens trug ich von 4 U. 18 M. an 5 Gran Digitalin in $^{1}/_{2}$ Dr. Wasser, in unfiltrirter Solution, lauwarm auf. Die Pupille maass vorher quer $2^{2}/_{10}'''$, senkrecht $2^{8}/_{10}'''$.

Um 4 U 50 M. war die Pupille quer $1^{4}/_{10}'''$, senkrecht $2^{4}/_{10}'''$ und die Hornhaut war unempfindlicher.

Um 5 U. 5 M. war das Auftragen des Mittels beendigt und die Pupille maass quer $^{8}/_{10}'''$, senkrecht $1^{1}/_{10}'''$, — am anderen Auge quer $2^{6}/_{10}'''$, senkrecht $3^{3}/_{10}'''$. Die Hornhaut war etwas eindrückbarer und noch unempfindlicher geworden, so dass man sie, wenn man sanft verfuhr, stark eindrücken konnte. Sie war nicht so nachgiebig und nicht so unempfindlich, wie sie durch $^{1}/_{2}$ Gr Veratrin in einem anderen Versuche geworden war.

Abends 9 U. fand ich die Pupille quer $1^{8}/_{10}'''$, senkrecht $2^{5}/_{10}'''$, die Hornhaut schön und klar und das Gefühl derselben bereits viel normaler. Der Bulbus erschien mir nachgiebiger, das Auge war feuchter, und die Lidschleimhaut war lebhaft hellroth injicirt und geschwollen, die Uebergangsfalte zeigte oben und unten ziemlich pralles Oedem und die ödematösen Theile waren mit ge-

rötheten Gefässen durchsetzt. Aus den Wülsten der Lidschleimhaut drängten sich starke Schleimflocken beim Umstülpen der Lider hervor.

Am anderen Morgen fand ich das Auge bedeutend gebessert. Die Pupille wohl noch eng, quer $1^{8}/_{10}$‴, senkrecht $2^{8}/_{10}$‴ und die Empfindlichkeit der Hornhaut noch nicht ganz normal, aber die Entzündung bedeutend vermindert und das Oedem geschwunden; die Uebergangsfalten waren jedoch noch etwas verdickt, die Gefässe noch geneigt, sich schnell zu injiciren, die Röthe war hell und die Auftröpflungsstelle an der oberen Peripherie des Bulbus noch lebhaft roth und gefässreich.

Am 3. Tage waren noch deutliche Spuren von der Gefässinjection sichtbar, dieselben verloren sich bis zum 5. Tage. Doch ist das Zurückbleiben einer verstärkten Injicirbarkeit der grösseren Schleimhautgefässe nach künstlichen Entzündungen speciell nicht sehr wesentliches, sofern sonst keine anderen Erscheinungen gleichzeitig fortbestehen.

6. Versuch. Auf das linke Auge eines kleinen grauen kurzohrigen Kaninchens trug ich von 1 U. 55 M. an 1 Gran Extr. Digitalis in 1 Dr. Wasser, mit filtrirter Solution, auf. Die Pupille war vorher quer $2^{2}/_{10}$‴, senkrecht $2^{6}/_{10}$‴, die Empfindlichkeit bei der Berührung der Hornhaut war normal und ist bei dieser Art von Kaninchen nie sehr lebhaft. Beim sanften Druck mit der Feder liess die Hornhaut vor der Anwendung des Mittels kleine, runde, glatte, sehr feine und zierliche Tellen eindrücken. — Auf jedes Eintröpfeln der lauen Solution erfolgte ein 3—4maliges Nicken mit dem oberen Lide. Die Arterien im äusseren Winkel pulsirten bald sehr lebhaft, was sie übrigens auch an dieser Sorte von Kaninchen schon in Folge blosser Berührung leicht zu thun pflegen. Um 3 U. 15 M. war die Eintröpflung beendigt.

Um 3 U. 20 M. fand ich die Pupille quer $2^{8}/_{10}$‴, senkrecht $3^{2}/_{10}$‴, also weiter, als vorher, freilich hatte sich die Helligkeit seitdem auch beträchtlich verändert; indess während des Eintröpfelns (ebenfalls in der Nähe des Fensters) zeigte sich eine beträchtliche Enge, die sich dagegen durch das Beschatten mit der Hand nicht merklich minderte. Die Nachgiebigkeit der Hornhaut

beim Druck war unverändert, dagegen schien das Thier für die Berührung der Hornhaut empfindlicher und diese Berührung also schmerzlicher zu sein, als vorher. Das Auge war etwas feuchter, die Arterien im äusseren Winkel zeigten eine beträchtliche Schwellung und ein lebhaftes Pulsiren. Die subconjunctivalen Gefässe oberhalb der Hornhaut zeigten nur in ihren Stämmen eine etwas grössere Füllung, die untere Lidschleimhaut zeigte eine etwas weitmaschige helle Injection, in merklich geringerem Grade zeigte dagegen die Schleimhaut des oberen Lides eine solche. Bis 3 Uhr 50 Min. war die Injection in der Schleimhaut und unter der Conjunctiva (oberhalb der Hornhaut) gestiegen.

Diese mässige Injection nebst der etwas vermehrten Empfindlichkeit (richtiger Schmerzhaftigkeit) der Hornhaut und einer den Beschattungen nicht entsprechenden Enge der Pupille erschienen als das Hauptergebniss des Versuches.

Um 4 U. 40 M. fand ich nämlich die Pupille trotz der noch mehr verminderten Tageshelle quer $1^{8}/_{10}'''$, senkrecht $2^{2}/_{10}'''$, also merklich enger, als an dem Auge des folgenden Versuchs, an welchem, fast gleichzeitig, Digitalin angewandt war, und im Verhältniss zu diesem anderen Auge war auch die Lidspalte des in Rede stehenden Auges viel enger.

Abends $9^{1}/_{2}$ U. fand ich die Injection beträchtlich vermindert. An der unteren Lidschleimhaut zeigte sich dieselbe noch verhältnissmässig am stärksten. In und unter der Conjunctiva oberhalb der Hornhaut fand ich hingegen keine Spur derselben mehr. Die Pupille zeigte dem Lampenlichte gegenüber eine lebhafte Bewegung und ich maass quer $2^{3}/_{10}'''$, senkrecht $3^{2}/_{10}'''$, bei etwas vermindertem Einfall des Lichtes quer $2^{7}/_{10}'''$, senkrecht $3^{2}/_{10}'''$; sie war indess entschieden viel enger und auch beweglicher, als nach Anwendung des Digitalin am folgenden Thiere. Die Hornhaut war noch empfindlich und diese Empfindlichkeit oder vielmehr Schmerzhaftigkeit war um etwas lebhafter, als bei dem folgenden Thiere, sowie auch die Lidspalte etwas enger war, als bei diesem.

Demnach hatte hier 1 Gr. Extr. Digit. bei filtrirter Solution eine etwas geringere Injection, eine vermehrte Empfindlichkeit oder Schmerzhaftigkeit der Hornhaut und eine grössere Enge der Lidspalte und der Pupille erzeugt, als 1 Gran Digitalin, welches in Betreff dieser

Erscheinungen in dem folgenden Versuche gerade die entgegengesetzte Wirkung erzeugt hatte.

7. Versuch. Am linken Auge eines anderen, ganz ähnlichen kurzohrigen Kaninchens trug ich von 4 Uhr an 1 Gran Digitalin in 1 Dr. Wasser, in filtrirter Solution, lau auf. Die Pupille maass vorher quer $2^{7}/_{10}$‴, senkrecht $3^{1}/_{2}$‴; die Empfindlichkeit der Hornhaut war mässig lebhaft. Nach dem Eintröpfeln (unter Abziehen des oberen Lides) machte das Thier theils gar keine, theils nur wenige und träge Bewegungen mit den Lidern; doch wenn man das untere Lid abzog und dann eintröpfelte, so kniff es das Auge ziemlich stark zu. Um 4 U. 20 M. war die Uebergangsfalte am oberen Lide etwas geröthet und etwas infiltrirt, die Empfindlichkeit der Hornhaut beim Berühren ganz geschwunden und die Pupille weit. Um 4 U. 31 M. war die Eintröpflung beendigt. Die Pupille maass quer $2^{7}/_{10}$‴, senkrecht $3^{6}/_{10}$‴, doch war sie, aus der Ferne beobachtet, weiter, als sich durch's Messen genau darthun liess; die Hornhaut war ohne Empfindung und etwas nachgiebiger, und die Injection hatte sich an allen Theilen entwickelt, etwas stärker am unteren, als am oberen Lide. Die Injection war merklich stärker, als nach der Anwendung des Extr. Digitalis am vorigen Thiere.

Um 4 U. 40 M. zeigte sich auch die Conjunctiva an der oberen Peripherie des Bulbus so infiltrirt, dass sie unter der Form einer schmalen bläulich schimmernden Falte leicht abgehoben und auf den Rand der Hornhaut verdrängt werden konnte, das Auge war weit geöffnet; der Blick des Thiers verrieth mithin keinerlei Unbehagen.

Abends $9^{1}/_{2}$ U. fand ich die Empfindlichkeit der Hornhaut beim Berühren wieder normal, jedoch nicht so lebhaft wie an dem mit Extr. Digitalis behandelten Auge des vorigen Thiers; das Auge war frei und weit geöffnet und das Thier starrte in das offene Lampenlicht, ohne die Lider und die Pupille irgend zu bewegen. Die Pupille zeigte eine träge und ungenügende Contraction; sie war, aus der Ferne gesehen, sehr weit; doch konnte ich durch's Messen nur eine Weite von quer $2^{7}/_{10}$‴, senkrecht $3^{2}/_{10}$‴ erhalten. Die Schleimhäute waren in gleichmässiger sanfter, hellrother Färbung injicirt, die untere noch vielmehr, als die obere, und die obere Lidschleim-

haut injicirte und infiltrirte sich während dieser kurzen Untersuchung wieder so stark, dass sie momentan ganz dieselbe Beschaffenheit wieder annahm, wie sie im Lauf des Nachmittags gezeigt hatte. Die subconjunctivalen Gefässe an der oberen Peripherie des Bulbus und einige conjunctivale Gefässe daselbst waren von Anfang dieser letzten Untersuchung an noch ziemlich sichtbar.

Alle Erscheinungen an dem Digitalin-Auge des Thiers standen in entschiedenem und deutlichem Gegensatz zu der Beschaffenheit des anderen Auges desselben Thiers; ebenso die Erscheinungen an dem Digitalis-Extract-Auge des vorigen Thiers zu dem anderen Auge desselben Thiers, und die beiden mit Arzneistoffen behandelten Augen dieser beiden Thiere bildeten ebenso einen deutlichen Gegensatz und zeigten die verschiedenen Wirkungen deutlich. Das Extr. Digitalis und das Digitalin erweiterten die Gefässe, und letzteres wirkte hierin in diesem Versuche stärker. Das Extr. Digitalis aber wirkte schmerzerzeugend, denn nur als Ausdruck einer leichteren oder stärkeren Schmerzentstehung ist es zu betrachten, wenn das Thier beim Berühren der Hornhaut relativ lebhaftere Bewegungen machte, als vorher, und ebenso erscheint es nur als Ausdruck einer schmerzhafteren Empfindung, wenn das Thier die Lidspalte und die Pupille mehr verengte. Digitalin hingegen wirkte sehr lähmend auf die sensitiven und motorischen Nerven und in Folge dessen empfand das Thier die Berührung der Hornhaut nicht und hielt trotz der Gefässinjection das Auge und die Pupille weit offen.

Am andern Morgen fand ich an den beiden Augen der beiden Thiere alle Erscheinungen gemindert und die Empfindlichkeit beider Augen gleich; doch war auch ein Unterschied zwischen beiden noch immer unverkennbar.

Am 3. Tage waren beide Augen, das mit Digitalin und das mit Extr. Digitalis behandelte Auge, dem Anschein nach ganz normal und gleich. Ihre Empfindlichkeit an der Hornhaut war eine natürliche und beide Pupillen fand ich gleich, quer $2^{8}/_{10}'''$, senkrecht $3^{2}/_{10}'''$, d. h. gleich weit in dem Augenblicke, wo beide Thiere wieder, wie bei der Anwendung der beiden Mittel, neben einander auf dem Tische im Hellen sassen. Beide Augen waren übrigens etwas feucht und die Lidschleimhaut zeigte noch einige Spuren von Injection. Doch war dies an dem Digitalin-Auge mehr der Fall und

hier war die Schleimhaut noch blassröthlich und deren Gefässe waren etwas mehr injicirbar.

Diese Versuche bieten dem Leser viel Räthselhaftes dar. Von einem anderen Standpunkte komme ich in den folgenden Heften auf alle diese Erscheinungen zurück und werde dieselben erörtern und erklären.

II. Versuche mit Digitalin an der unversehrten und an der rissigen äusseren Haut des Menschen.

1. Ich bestrich eine Stelle des Handrückens mit Digitalin, das nur mit so viel Wasser versetzt war, dass es flüssig wurde. In Folge dessen nahm ich nichts wahr, als eine Verminderung der Gefühlsdeutlichkeit, und diese Verminderung war da grösser, wo mehr Digitalin lag, und da geringer, wo sich weniger befand. Diese Verminderung des Gefühls dauerte in abnehmendem Grade bis zum Trockenwerden der bestrichenen Stelle an. Ich wiederholte diesen Versuch an mir und an Anderen, und das Resultat war, dass das Digitalin das Gefühl verminderte und dass dies nicht etwa dadurch bedingt war, dass die aufgestrichene Digitalinsolution in mechanischer Weise die Deutlichkeit des Gefühls verhindert hätte.

2. Ich trug ferner um 4 Uhr 40 Min. einen Tropfen derselben dicken Digitalinlösung auf eine dünn verkrustete Rhagade. In Folge dessen entstand ein mässiges Beissen, das allmählig stieg. Bald trat klopfendes Pulsiren der Gefässe hinzu, und die Empfindung wurde etwas unangenehm, so dass ich sie durch Emporheben der Hand mässigte. Auch wurde die Bewegung und die Berührung des Fingers schmerzhafter und der Riss öffnete sich und wurde breiter und tiefer, doch blutete es nicht. Der Eindruck dauerte etwa 15 Minuten. Während ich vorher das Waschen an dieser Stelle gut vertrug, war dies nachher weniger der Fall, und die kleine Stelle incommodirte mich wieder bis zur Nacht.

III. Versuch mit Extr. Digitalis am Herzen. Siehe oben Seite 105.

VIII.

Extractum Pulsatillae.

Versuche am Auge.

1. Versuch. Am Auge eines Frosches trug ich eine concentrirte Lösung von 2 Gran Extr. Pulsatillae in 1 Dr. Wasser auf. Beide Pupillen maassen vorher quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $^6/_{10}'''$, und in Folge von Berührung sah ich die Pupillen schnell und deutlich wahrnehmbar sich verengern.

Von 3 U. 50 M. an trug ich das Mittel rechts auf. Das Thier schloss hierbei das Auge so, als wenn es dasselbe gar nicht mehr öffnen wollte. Nach einiger Zeit öffnete es zwar das Auge etwas mehr, aber immer doch weniger, als das andere Auge.

Um 4 U. 5 M. waren beide Pupillen mehr erweitert und maassen quer $1^5/_{10}'''$, senkrecht $1^2/_{10}'''$. Die Hornhaut rechts war unempfindlicher, indess minderte sich auch links das Gefühl nach einigem Bestreichen mit der blossen Federfahne deutlich um etwas, wie dies an allen Augen, selbst des Menschen, der Fall ist. — Ich sah wiederholt, wie sich die jetzt weitere Pupille des rechten Auges beim Auftragen des Mittels momentan verengte und bald darauf wieder erweiterte.

Um $4^1/_2$ U. war die rechte Hornhaut entschieden unempfindlicher und die rechte Pupille weiter; diese maass quer $1^7/_{10}'''$, senkrecht $1^3/_{10}'''$, (links quer $1^5/_{10}'''$, senkrecht $1^2/_{10}'''$), die Hornhaut war an ihrer oberen Hälfte etwas excoriirt und sah in Folge des anhängenden Extractes etwas trüber aus.

Um 5 U. erschien die Unempfindlichkeit der Hornhaut sehr bedeutend. Ich spülte das Auge sehr sorgfältig ab, wodurch die Hornhaut klarer wurde und kurz nach diesem kräftigen Abspülen maass die rechte Pupille quer $1^7/_{10}'''$, senkrecht $1^2/_{10}'''$, (die linke quer $1^5/_{10}'''$, senkrecht $1^2/_{10}'''$).

Die Pulsatilla erweiterte also die Pupille des Frosches und berührte die Hornhaut anfangs unangenehm, späterhin aber stumpfte sie deren Gefühl ab.

2. Versuch. An dem linken Auge eines gelben Kaninchens trug ich eine dicke Solution von 8 Gran auf $1\frac{1}{2}$ Dr. Wasser — stets lau — auf. Beide Pupillen maassen vorher im Hellen quer $1^{6}/_{10}'''$, senkrecht $2^{3}/_{10}'''$.

Ich wandte das Mittel links von 1 U. 50 M. an und trug es stark auf. Das Thier machte darauf nur wenige und auch nur sanfte Kneifbewegungen der Lider, doch rötheten sich sofort einige grössere Gefässe an der oberen Lidschleimhaut und an der Auftragungsstelle im Bereich der Sehne des Rectus superior. Bei Auftragung grösserer Mengen blinzelte das Thier stärker, indess, wie es schien, hauptsächlich nur, um die Lösung, welche reichlich durch die Nase floss, als fremden Körper abzuspülen.

Um 2 U. 10 M. waren die Gefässe mehr gefüllt; die Arterien der Lidschleimhaut im äusseren Winkel pulsirten sichtbar, doch geschah dies Pulsiren an den gleichen Stellen beider Augen.

Um 2 U. 25 M. erschien die Lidschleimhaut erheblich injicirt; die Gefässe der Conjunctiva und Subconjunctiva an der Auftröpflungsstelle waren stärker geworden. Alles, was durch die Nase abfloss, wurde von dem Thier abgeleckt, wie dies beim Eintröpfeln aller Mittel in's Auge von den Thieren geschieht.

Um 2 U. 45 M. war die Pupille links quer $1^{7}/_{10}'''$, senkrecht $2^{3}/_{10}'''$ (rechts quer $1^{7}/_{10}'''$, senkrecht $2^{5}/_{10}'''$).

Bis jetzt hatte das Mittel nur wenig Schmerzen gemacht. Seitdem ich jedoch mehr eingetröpfelt, schien das Thier etwas mehr Schmerz zu empfinden. Es blinzelte häufiger und hielt das Auge halb und noch darüber geschlossen. Auch schien mir die Hornhaut bei der Berührung für Schmerz empfindlicher zu sein. Die Entzündung der Lidschleimhaut war bis jetzt gestiegen; die beiden Arterien im äusseren Winkel der Lidschleimhaut wurden immer voller und pulsirten stärker, aber bei der Berührung noch stärker. Der Uebergangstheil war beträchtlich geschwollen, der Bulbus war stark retrahirt und dieser verbarg sich daher beim Besichtigen in den Schleimhautwülsten; die Injection der conjunctivalen und subcon-

conjunctivalen Gefässe war übrigens gering geblieben, und nur im Bereich des Ansatzes des Rectus superior bildeten diese Gefässe ein ziemliches Netz, wie denn überhaupt die Affection an der Eintröpflungsstelle, zum Theil in Folge der mechanischen Berührung, am stärksten war und zu sein pflegt.

Um 3 U. 20 M. die Pupille links war quer $1^{7}/_{10}'''$, senkrecht $2^{3}/_{10}'''$ (rechts quer $1^{8}/_{10}'''$, senkrecht $2^{3}/_{10}'''$), also links eine der congestiven Affection und überhaupt der verstärkten Muskelbewegung entsprechende geringe Contraction und rechts ebenfalls nicht die normale mittle Weite. Die Entzündung stieg bis jetzt im Verhältniss zum Eintröpfeln fortwährend, und in Folge der Entzündung war das Auge auch für jede andere irgend schmerzmachende Berührung empfindlicher geworden. Das Thier zuckte beim Berühren der Hornhaut und beim Umstülpen der Lider immer mehr. Doch zwischen allen schmerzverrathenden Lidbewegungen öffnete das Thier das Auge vorübergehend zu einem beträchtlichen Theile ziemlich schön.

Um 5 U. trug ich den Rest der Lösung auf. Bis jetzt war eine ziemlich lebhafte Injection der Lidschleimhaut mit Oedem eingetreten; letzteres sass besonders am unteren Lide.

Mit dem Nachlass der Einwirkung nahm auch die Entzündung ab und am anderen Tage zeigte sich bloss noch eine geringe Injection in der Lidschleimhaut und an der Ansatzstelle des Rectus superior, zwischen dieser und der Hornhaut, und diese beiden Stellen blieben, — wie solches nach der örtlichen Einwirkung von dergleichen Mitteln und überhaupt nach einer künstlichen Hyperämie des Auges stets der Fall zu sein pflegt, — noch mehre Tage theils gefässreicher, theils injicirten sich die Gefässe derselben leicht bei irgend einer Einwirkung.

An dem Auge des Kaninchens erzeugte also eine starke Dosis der Pulsatilla eine nicht heftige und mit dem Nachlass des Mittels auch sofort wieder nachlassende Injection, namentlich in der Lidschleimhaut, und rief bei stärkerer Einwirkung einen schmerzhaften Zustand der berührten Theile mit verstärkter Contraction der Muskeln hervor, doch äusserte sich diese Contraction an dem Sphincter Iridis nur wenig.

IX.

Extractum Hellebori nigri.

Versuch am Auge.

In das rechte Auge eines grauen Kaninchens tröpfelte ich von 4 U. 10 M. an die laue Lösung von 1 Gran Extr. Hellebori nigri auf $^1/_2$ Dr. Wasser ein. Die Pupille maass vorher quer $2^2/_{10}$‴, senkrecht $2^7/_{10}$‴.

Das Thier machte in Folge des Eintröpfelns nur geringe Lidbewegungen und erst bei grösseren Portionen kniff es die Lider stärker zusammen und kratzte am Auge.

Um 4 U. 20 M. zeigte sich noch keine Injection der Gefässe und die nach dem Eintröpfeln eintretenden Lidbewegungen schienen sich zu vermindern. Kleine Portionen liess das Thier sogar in der Lidspalte stehen und verengte diese nur.

Um 4 U. 25 M. trug ich eine grosse Portion auf und das Thier verengte auch nur jetzt die Lidspalte, hielt das Auge halb offen, machte mit dem oberen Lide feine zuckende Bewegungen und nach einem Weilchen öffnete es das Auge weit, fast ganz frei. Die geringen Bewegungen, die das Thier nach dem Eintröpfeln machte, während es vor mir sass, schwanden vollends, wenn ich es an die Erde setzte, und hier öffnete es das Auge ganz frei. Nach den Lidbewegungen zu urtheilen, konnte das Thier die Extractsolution nicht feindlicher empfinden, als etwa die Milch.

Um $4^1/_2$ U. zeigten sich Spuren der Gefässinjection. (Die Ohren waren auch jetzt sehr roth und heiss und der Herzschlag kräftig und beschleunigt.)

Um 4 U. 37 M. nahm ich wiederholt auch nicht einmal mehr das leiseste Blinzeln nach dem Eintröpfeln wahr. Die Pupille war jetzt quer $2^1/_{10}$‴, senkrecht $2^4/_{10}$‴ und die Hornhaut war merk-

lich unempfindlicher. Die Arterien der Lidschleimhaut im äusseren Winkel waren geschwollen und pulsirten. Die Lidschleimhaut war fast normal; nur vier kleine Venenstämmchen, die in der Uebergangsfalte sich in die Tiefe senkten, repräsentirten durch ihre mässige Füllung eine schwache Spur von Hyperämie. Die Gefässe am Bulbus im Bereich der Insertion des Rectus superior zeigten sich nur etwas gefüllter, wenn es durch äussere Veranlassung, z. B. durch die Berührung beim Auftragen, befördert wurde oder die Fluth der Hyperämie durch innere Zustände, Angst und dergleichen stieg, und ihre Injection schwand daher und kehrte wieder.

Abends 8 Uhr fand ich das Auge schön geöffnet und klar. Doch erkannte ich bei näherer Betrachtung, dass eine geringe Exsudation der Lidschleimhaut bestand, dass sich die Hyperämie um etwas mehr entwickelt hatte und dass die Gefässe, bei genügender neuer Veranlassung, geneigt waren, sich stärker zu injiciren. Die Pupille war dem Lichte gegenüber eng und die Messung ergab quer $2^{2}/_{10}'''$, senkrecht $2^{8}/_{10}'''$, also etwa wie vor der Anwendung des Extracts, und wie vorher, so war auch jetzt bei geeigneter Beschattung die Pupille entsprechend weiter. Am andern Tage waren alle Erscheinungen sehr geschwunden.

Das Extr. Hellebori erzeugte also erst bei stärkerer Anwendung eine geringe Schmerzempfindung; es verminderte aber bald das Gefühl, ohne irgend noch fernerhin dabei die Nerven schmerzhaft zu berühren, und es erzeugte, doch hauptsächlich erst nachträglich, eine sehr geringe und flüchtige exsudative Injection, während es an den grösseren Gefässen viel früher und verhältnissmässig auch stärker einige Schwellung hervorrief.

Anmerk. Hier, wie bei einigen andern Mitteln, habe ich sämmtliche angestellte Versuche nicht mittheilen mögen. Wo dies behufs des Raumersparnisses unterblieben ist, werde ich zum Schluss des Werks dennoch die Resultate aller Versuche in anschaulicher Weise aufführen.

X.

Extractum Cicutae und Coniin.

Versuche am Auge.

1. Versuch. Anwendung des Coniin am ausgeschnittenen Froschauge. Siehe oben Seite 54 und 55.

2. Versuch. In das linke Auge eines weissen Kaninchens trug ich von 2 U. an eine Lösung von 2 Tropfen Coniin in ½ Dr. Wasser. Durch die warme Hand suchte ich die Lösung stets lau zu halten. Die Pupillen maassen vorher quer $1\frac{1}{2}'''$, senkrecht $2'''$; die Empfindlichkeit der Hornhäute war bei diesem Thiere gering. Auch fand ich leise Spuren eines abgelaufenen Katarrhs. Das Thier sass vor mir am Fenster und ich suchte sein Auge zu beschatten. Nach dem Eintröpfeln machte das Thier sofort sanfte Kneifbewegungen der Lider und hielt das Auge sanft geschlossen, was ich zum Theil auch für einen Ausdruck der Angst halte, weil das Thier am Boden sofort das Auge schön eröffnete. Die Gefässe injicirten sich augenblicklich, sowohl an der Lidschleimhaut, als im Bereich der Insertion des Rectus superior, welche letztere Stelle ich wenigstens nicht unmittelbar zu berühren suchte, indem ich die Lösung auf die obere Hälfte der Hornhaut auftröpfelte. Auch entstanden nach dem ersten Auftröpfeln schon Schleimflocken.

Um 2 U. 20 M. machte das Thier schon längst nach dem jedesmaligen Eintröpfeln fast gar keine Kneifbewegungen mehr, hielt aber das Auge, wenn es vor mir sass, sanft geschlossen, die Unempfindlichkeit der Hornhaut war jetzt schon sehr gross und ich konnte stark auf die Hornhaut drücken, ohne dass irgend eine Bewegung entstand; — am anderen Auge verursachte jede sanfte Berührung der Hornhaut ein schwaches und mässiges Bewegen der Lider und der Nickhaut, was hingegen beides am Coniin-Auge nicht geschah, sofern die Lidränder dabei nicht ebenfalls berührt wurden. Die Arterien im äusseren Winkel pulsirten lebhaft. Die Pupille hatte eine

gewisse Enge und erschien starr; ich maass quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $1^6/_{10}'''$ und konnte bei der Empfindungslosigkeit der Hornhaut sehr genau messen.

Um $2^1/_2$ U. tröpfelte ich das Auge sehr voll und das Thier schloss darauf theilweise und ganz sanft die Lider, ohne die Flüssigkeit aus dem Auge herausspülen zu wollen und herauszuspülen; nur zwei ganz schwache Zuckungen regten sich dabei im oberen Lide und als die Flüssigkeit durch den Nasenkanal abgeflossen war, schloss es die Lider in der sanftesten Weise gänzlich.

Um 2 U. 35 M. Das Epitelium der Hornhaut war etwas wund, die Iris schimmerte etwas röthlich und ihre Gefässe waren voller. Das Thier machte gar keine Lidbewegung mehr beim Eintröpfeln; es schloss sie nur um so viel, als die eingetröpfelte Masse gestattete und jetzt z. B. drängte sich diese zwischen den Lidern hügelartig hervor, ohne abzufliessen..

Um 2 U. 40 M. war das Eintröpfeln beendigt. Die unempfindliche Hornhaut war auch etwas eindrückbarer geworden. Ich fand jetzt die Pupille wieder um etwas weiter, quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $1^8/_{10}'''$ und die andere Pupille fand ich jetzt etwas enger als jene, quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $1^7/_{10}'''$; es konnte sich nämlich die Pupille des rechten Auges noch besser verengern, während die des Coniin Auges mehr starr erschien. An der grossen Enge der Pupille des unversehrten Auges war wohl die Resorption von Coniin schuld. — Die Lidschleimhaut ringsum und die Conjunctiva an der oberen Hälfte des Bulbus waren entzündet, doch hatte die Entzündung weder im Verhältniss zur anfänglichen Steigerung, noch im Verhältniss zur zugenommenen Taubheit sich vermehrt.

Um 3 U. 50 M. war die Entzündung gestiegen. Die Pupille war jetzt enger als die andere und konnte sich nicht so gut erweitern, als diese; doch trotz der Unempfindlichkeit der Hornhaut liess sie sich nicht gut auf ein bestimmtes Maass bringen und verengte sich beim Messen. Ich maass quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $1^6/_{10}'''$, — am andern Auge quer $1^6/_{10}'''$, senkrecht $1^8/_{10}'''$.

Um 4 U. 50 M. fand ich die Lider verklebt und die Schleimhaut ödematös.

Um 8 Uhr: Vermehrte Weichheit und Nachgiebigkeit und beträchtliche Unempfindlichkeit der Hornhaut, ver-

mehrte Absonderung, starke Pulsation der Lidschleimhautarterien, gesteigerte Entzündung, Oedem der Lidschleimhaut, wunde Beschaffenheit und Trübung der Hornhaut, Gefässfülle der röthlich schimmernden Iris, vermehrte Wärme, fernhin schon sichtbare Röthe des Auges und der Lidränder, und die Pupille weiter als vorher, aber enger als die andere, quer $1^{7}/_{10}'''$, senkrecht $2^{2}/_{10}'''$, (rechts quer $2'''$, senkrecht $2^{7}/_{10}'''$).

In Bezug auf die durch Coniin und ähnliche Mittel entstehende Unempfindlichkeit der Hornhaut muss ich bemerken, dass diese oft so stark ist, dass man mit dem Finger das Auge glaubt ohne alles Zucken des Thiers zerdrücken zu können, und dass man dennoch bei dem prüfenden und selbst wohl beim sanftesten Befühlen der Hornhaut durch irgend eine Bewegung, die das Thier plötzlich macht, zuweilen überrascht wird. Die Ursache hiervon kann darin liegen, dass man die Lider oder Wimper unvermerkt berührt hat, oder auch in etwaiger Schmerzerzeugung, oder in der etwa nicht ganz vollkommenen oder nicht an allen Stellen gleichmässigen Abstumpfung.

Am anderen Tage waren die Erscheinungen beträchtlich vermindert, doch im Verhältniss zu den Folgen vieler anderer Mittel noch sehr bedeutend,

Am 3. Tage schimmerte die Iris noch röthlich; die Pupille war beweglich und erweitert, quer $2^{6}/_{10}'''$, senkrecht $3'''$, am anderen Auge quer $2'''$ und senkrecht $2^{6}/_{10}'''$; das Auge war feuchter und die Conjunctiva, Lidschleimhaut und Nickhaut waren noch merklich geröthet.

Am 4. Tage. Die Pupille war vorherrschend um etwas weiter, als die andere und verengerte sich beim Messen minder leicht und schnell, erweiterte sich aber auch im Schatten minder weit; sie war mehr starr, konnte aber eher zu einer grösseren Verengerung als Erweiterung gebracht werden. Das Auge schimmerte noch immer röthlich und die röthliche Färbung der Iris war noch auffallend; ihre Gefässe waren noch immer sichtbarer und voller und sie selbst schien gewölbter, als irgend vor dem Versuch; die Hornhaut war noch etwas unempfindlich und mehr eindrückbar, und das Auge war etwas prominenter und leicht injicirbar. In der oberen Hälfte der

Hornhaut, nahe an ihrer Mitte, waren drei gelbgrauliche, etwas tiefdringende Trübungen dicht neben einander entstanden.

Am 6. Tage. Alle Erscheinungen verminderten sich allmählig. Die Gefässe der Bedeckungen waren am meisten normal geworden, aber doch sah man noch erweiterterte Aeste, auch injicirten sie sich noch leicht. Die Röthe der Iris dagegen minderte sich verhältnissmässig noch am wenigsten.

3. Versuch. An demselben linken Auge desselben Thieres trug ich am 7. Tage reines Coniin auf, um die Wirkung dieses Mittels in seiner vollen Stärke kennen zu lernen. Die Pupille maass an diesem Auge quer $2^2/_{10}$‴, senkrecht $2^6/_{10}$‴, rechts dagegen quer $1^8/_{10}$‴ und senkrecht $2^2/_{10}$‴, und die Pupille des Coniin-Auges war also nicht bloss weiter, sondern sie konnte sich beim Messen im hellen Lichte nicht mehr so gut verengern, wie die rechte Pupille. Die Empfindlichkeit beim Berühren der Hornhaut war auch noch nicht ganz lebhaft und die Lidschleimhaut und die subconjunctivalen Gefässe dicht oberhalb der Hornhaut zeigten noch eine kleine Erweiterung und injicirten sich ebenso leicht, als sie beim Erschrecken des Thiers ganz zu erblassen pflegten. — Ich liess einen Tropfen Coniin aus dem Glase in's Auge auf die obere Hälfte der Hornhaut fallen. Sofort kniff das sanfte Thier die Lider stark zusammen und kratzte — unter einer Miene, als wenn es sich erst deshalb besinnen müsste — mit der Pfote am Auge, beides jedoch mässig; dagegen fing es stark und lange zu schreien an. Sofort röthete sich auch das Auge lebhaft und das Epitelium der ganzen Hornhaut war in seiner oberen Schicht augenblicklich macerirt und liess sich wie ein glasiger Brei abwischen. Das Thier hielt die Nickhaut stark und unablässig vorgeschoben und die Lidspalte bedeutend, jedoch sanft geschlossen. Die Pupille war verengt, die Iris röthlich, besonders an ihrer oberen Hälfte und feine Gefässe waren in derselben deutlich sichtbar; um die Hornhaut herum zeigte sich ein zarter Kranz von Gefässen und dicht oberhalb der Hornhaut eine starke Injection; die Arterien im äusseren Winkel waren in starker Pulsation begriffen; — Der Herzschlag war beschleunigt, und die Ohren, mit Ausnahme von deren 3 grösseren, etwas erweiterten Gefässen, waren blass.

Nach 10 M., um 4 U. 45 M., zeigte sich Oedem an der Nick-

haut und im inneren Winkel; die Hornhaut war ziemlich unempfindlich, weicher und nachgiebiger; die Iris war auch an ihrer unteren Hälfte geröthet; die Pupille war noch etwas mehr erweitert: quer $2^3/_{10}'''$, senkrecht $2^8/_{10}'''$, — am anderen Auge quer $1^8/_{10}'''$, senkrecht $2^4/_{10}'''$; die Lidspalte war verengt und das Auge sehr feucht.

Um $5^3/_4$ U. war die Pupille quer $2^4/_{10}'''$, senkrecht $2^6/_{10}'''$, am anderen Auge quer $1^9/_{10}'''$ und senkrecht $2^3/_{10}'''$; die Unempfindlichkeit der Hornhaut und ihre Excoriation waren bedeutend. Die Erscheinungen waren noch so heftig, wie vorher, jedoch nicht mehr in der Steigerung begriffen. Die Affection war an der oberen Hälfte des Bulbus stärker. Die Arterien im äusseren Winkel waren stark geschwollen und pulsirten lebhaft.

Am anderen Tage fand ich das Auge feucht, und das Auge im Ganzen, so wie die Lider und die Iris, schimmerte röthlich, die Lidspalte war sehr verengt und die Lidränder waren in ihrer horizontalen Ausdehnung gleichsam verkürzt. Die Pupille erschien sehr starr, quer $1^6/_{10}'''$, senkrecht $2^1/_{10}'''$, gemessen im Hellen, am rechten Auge dagegen quer $1^1/_{10}'''$, senkrecht $1^4/_{10}'''$. Die Schleimhaut war stark injicirt und gewulstet, die Hornhaut matt und rauh, trübe und unempfindlich und nachgiebig. Die Iris zeigte, besonders an ihrer oberen Hälfte, zahlreiche radiäre Gefässe, die bis zum Pupillarrande verliefen und mancher radiäre Strich der Iris erschien hier gleichmässig und sehr geröthet.

Am 4. Tage (12. März) fand ich die Lidspalte noch verengt, die Lidränder mit Krusten bedeckt, die Pupille beweglich, so dass ich quer nur $2^3/_{10}'''$ und senkrecht $2^6/_{10}'''$ ermessen konnte, obgleich sie weiter war, wenn das Thier frei in einiger Entfernung sass; — die andere Pupille verengte sich beim Messen in normaler Lebhaftigkeit. Das Auge erschien kleiner, von oben abgedacht. Die Hornhaut war noch ziemlich weich und nachgiebig und zeigte noch keine Empfindung, dennoch benahm sich das Thier beim Eröffnen des Auges und beim Berühren der Lider empfindlich und zwar so sehr, dass sich sogar die Pupille verengte. Die Absonderung war mässig und die Injection der noch stark gewulsteten Schleimhaut erschien etwas in der Rückbildung begriffen.

Am 6. Tage. Die Lidspalte war permanent so verengt, wie

beim starken Zusammenkneifen der Lider und maass quer noch nicht einmal $^1/_2$''. Die Absonderung war eiterig, die Injection noch beträchtlich, die Empfindlichkeit der Hornhaut nicht lebhaft, die Pupille beweglich und beide Pupillen verengten sich beim Messen ziemlich gleich weit und sehr.

Am 8 Tage. Die Lidränder waren noch immer geröthet, die äussere Lidhaut war stellenweise rissig, die Lidspalte verengt, die Absonderung mässig, die Gefässe der Lidschleimhaut schwollen beim Umstülpen der Lider bedeutend an, und an der unteren Hälfte der Iris fand ich in dieser noch einen, nachträglich entstandenen keilförmigen, beträchtlich injicirten Abschnitt. Drei starkgeröthete radiäre Irisstreifen lagen hier neben einander und in einem derselben war ein dickes, etwas dunkelrothes Gefäss sichtbar. Die Pupillewar beweglich, aber doch noch nicht ganz so lebhaft, wie die andere. Sie verengte sich beim Messen quer zu $1^3/_{10}$''' und senkrecht zu 2''', während sich die rechte Pupille quer zu $1^3/_{10}$''' und senkrecht zu $1^7/_{10}$''' verengte. Die linke Hornhaut schien noch immer nachgiebiger zu sein, aber bereits empfindlicher und zwar so, dass ich ein plötzliches Zurückzucken des Thieres beim Berühren beobachtete. — Im Ganzen stellten sich die Folgen des Coniin denen sehr ähnlich dar, welche das Extractum Nicotianae erzeugte, und diese Aehnlichkeit wurde besonders dann sehr bemerkbar, wenn beide Mittel (ziemlich gleichzeitig) an den beiden Augen desselben Kaninchens angewandt wurden, namentlich wenn dieses weiss war. —

4. Versuch. In das rechte Auge eines kleinen, grauen, kurzohrigen, sehr zarten Kaninchens tröpfelte ich die nicht filtrirte, laue Solution von 1 Gr. Extr. Cicutae in 1 Dr. Wasser ein. Beide Pupillen maassen vorher quer $2^1/_2$''', senkrecht $2^8/_{10}$'''. Die Empfindlichkeit war an beiden Augen nicht lebhaft.

Sofort nach dem Eintröpfeln machte das Thier Kneifbewegungen und bereits nach 8 M., um 4 U. 20 M., zeigte sich Injection nebst einigen Blutpunkten in der Uebergangsfalte des oberen Lides. Bald aber nahmen die Lidbewegungen an Kräftigkeit und Häufigkeit ab und das Thier hielt das Auge mehr geschlossen, immer aber mit der Eigenthümlichkeit, dass es von Zeit zu Zeit das Auge wieder frei öffnete und dass man von seinen Lidbewegungen noch weniger wahrnahm, wenn man es an den Boden setzte, wo es

das vorher geschlossene Auge sofort weit offen hielt. — Je besser sich die Solution über den ganzen Bulbus verbreitete, um so mehr entstanden Kneifbewegungen der Lider, stets aber waren diese vorherrschend sanft und geschahen bei anhaltend geschlossener Lidspalte.

Um 4 U. 30 M. war die Hornhaut etwas unempfindlicher, die Lidschleimhaut mehr geschwollen und die Arterien im äusseren Winkel pulsirten kräftig.

Um 4 U. 40 M. hatten die kleinen punktförmigen Blutextravasate in der oberen Uebergangsfalte zugenommen und es war bereits beträchtliches Oedem eingetreten; die Empfindlichkeit war vermindert, bestand aber noch fort.

Um 4 U. 55 M. war die Eintröpfelung beendigt. Das Thier athmete sehr sanft und leise; der Abfluss durch die Nase war mithin weniger lebhaft, als ich es bei den Kaninchen der stärkeren Sorte zu beobachten gewohnt war, und vielleicht liegt auch hierin mit die Schuld, dass das Mittel in keine lebhafte Berührung mit den sensitiven Nerven gelangte und seine Einwirkung geringer ausfiel.

Um 5 U. 8 M. — Injection, Blutpunkte und Oedem der Lidschleimhaut waren die Haupterscheinungen, die das Mittel erzeugt hatte. Sie waren aber sämmtlich bereits auch schon wieder in der Verminderung begriffen; doch steigerten sie sich schnell durch den Eindruck, den das Umstülpen des Lides veranlasste, und mit dem Nachlasse dieses Eindruckes verminderten sie sich sofort wieder. Die conjunctivalen und subconjunctivalen Gefässe oberhalb der Hornhaut waren nur wenig injicirt. Die Pupille war quer $2^6/_{10}'''$ und senkrecht $3^3/_{10}'''$ und an dieser geringen Erweiterung war auch schuld, dass die Tageshelle bereits abgenommen hatte. Die Hornhaut erschien etwas stumpfer; ihre Prallheit war normal.

Nach 24 Stunden zeigten sich noch deutliche Spuren der Injection und der in der oberen Uebergangsfalte vorhanden gewesenen Blutpunkte. Den Sitz der letzteren konnte ich noch etwas länger wahrnehmen; doch war bis zum 9. Tage jede sichtliche Spur von der Wirkung des Mittels verschwunden.

5. Versuch. In das linke Auge desselben Thieres tröpfelte ich drei Tage später, von $1^1/_2$ U. an, die laue, aber filtrirte Solution von 1 Gran Extr. Cicutae auf 1 Dr. Wasser ein. — Die Empfindlichkeit der Hornhäute ist bei diesen Thieren zuweilen so

gering, dass man bei behutsamem Verfahren die Hornhaut berühren kann, ohne dass das Thier irgend eine Bewegung macht, und so war es auch hier an beiden Augen. Dennoch injicirten sich bloss in Folge von der Umstülpung der Lider die Gefässe, namentlich die arteriellen Ciliargefässe an der oberen Peripherie des Bulbus und die Arterien im äusseren Winkel, und während die Ohren blass blieben, schwollen diese Arterien des Auges sehr an und ihre Pulsation wurde dabei durch das blosse Berühren verstärkt. Die Pupillen maassen vorher quer $2^2/_{10}'''$, senkrecht $2^6/_{10}'''$. — In Folge des Eintröpfelns dieser filtrirten Solution machte das Thier theils gar keine Bewegung mit den Lidern, theils machte es erst nach einem Weilchen nur eine einzige Blinkbewegung, um die in der etwas verengten Lidspalte bis dahin gestandene Flüssigkeit abzuspülen. Wenn ich die Flüssigkeit längere Zeit im Auge stehen liess, so traten einige, wiederholte sanfte Kneifbewegungen ein. Das Auge blieb gewöhnlich weit offen.

Um 2 U. zeigte sich an dem äusserst sanften und geduldigen Thiere noch keine Spur von Injection. Durch Beschleunigung des Eintröpfelns suchte ich die Wirkung zu verstärken.

Um $2^1/_2$ U. berührten die sehr feucht gewordenen Wimper beständig den Bulbus; die Lidspalte wurde jetzt, ohne alle zuckende Bewegung der Lider, fortwährend halb geschlossen gehalten, und der offene Theil der Lidspalte war von der Solution gewöhnlich reichlich erfüllt. Durch Abziehen beider Lider suchte ich deren Vertheilung über das ganze Auge zu befördern. Auch bei diesem Abziehen der Lider verhielt sich das Thier ganz ruhig, während es, als ich am anderen Auge die unfiltrirte Solution eintröpfelte, beim Abziehen des unteren Lides ziemlich kräftige Zuckungen abwechselnd mit dem Rectus sup. und inferior machte.

Um 3 U. war der Zustand wesentlich noch einerlei Art. Um 3 U. 9 M. war die Eintröpfelung beendigt. Um 3 U 15 M. war die Pupille quer $2^7/_{10}'''$, senkrecht $3^2/_{10}'''$, am anderen Auge, quer $2^5/_{10}'''$, senkrecht $3'''$; mithin war jederseits eine geringe Erweiterung eingetreten, vielleicht auch zum Theil durch Verminderung der Tageshelle. Die Empfindlichkeit der Hornhäute für die Berührung war an beiden Augen gestiegen, doch war dieselbe an dem jetzt in Behandlung begriffenen linken Auge etwas geringer. Das Thier blinzelte

nämlich beim Berühren der Hornhäute mehr als vorher, jedoch mit dem linken Auge weniger als mit dem rechten. Die Injection war sehr gering, obgleich die Arterien im äusseren Winkel lebhaft pulsirten. Die Uebergangsfalte zeigte eine gewisse Völle mit blasser Färbung, die sich bei stärkerer Entwickelung als Oedem darstellen musste; diese geringe Infiltration fand sich auch an der Nickhaut. Sie steigerte sich beim Umstülpen der Lider und mässigte sich sogleich darauf wieder. Die Schleimhaut des oberen und unteren Tarsaltheils zeigte nur wenige zarte Gefässe; doch waren in der oberen Uebergangsfalte einige Blutpunkte entstanden. Unter der Conjunctiva an der oberen Peripherie des Bulbus machten sich in der Tiefe nur einige Aeste bemerkbar. Um die Hornhaut herum fehlte jede Injection. Das Thier öffnete die bisher stets halbgeschlossenen Lider am Boden weit.

Um 4 U. 13 M. war der Zustand noch unverändert. Das Thier war aber für die Berührung der Hornhaut deutlich empfindlicher.

Um 5 U. 13 M. war die Pupille bei abnehmender Tageshelle quer $2^{9}/_{10}'''$, senkrecht $3^{3}/_{10}'''$; die grösseren Ciliargefässe waren gefüllt, die Conjunctiva aber war nicht injicirt; die Lidschleimhaut zeigte oben und unten ein feines Oedem und an der oberen Uebergangsfalte Blutpunkte.

Abends 9 U. waren die Erscheinungen fast sämmtlich sehr geschwunden und das Auge würde für jeden Anderen, der den Vorgang nicht kannte, kaum etwas Abnormes dargeboten haben. Beide Pupillen maassen quer $2^{4}/_{10}'''$, senkrecht $2^{6}/_{10}'''$.

Der Vergleich des mit der filtrirten und mit der unfiltrirten Solution behandelten Auges ergab, dass letztere die entzündlichen Erscheinungen in stärkerem Grade hervorrief und dass die Injection, das Oedem und die Blutpunkte merklich länger anhielten, selbst theilweise noch bis zum anderen Tage. Die unfiltrirte Solution wirkte also feindlicher. Auch stumpfte sie die Empfindung der Hornhaut etwas ab. Bei der Anwendung der filtrirten Solution wurde die Hornhaut sogar empfindlicher, was gewiss nicht von der öfteren Berührung des Auges herrührte; auch war diese Vermehrung der Empfindlichkeit an dem, mit dem filtrirten Extr. Cicutae behandelten, Auge geringer als zur selbigen Zeit am anderen, weil das Mittel auch wohl in der filtrirten Solution noch einige abstumpfende Wirkung hatte.

XI.

Veratrin.

Versuche am Auge.

1. Versuch. Anwendung des Veratrin am ausgeschnittenen Froschauge. Siehe oben S. 100.

2. Versuch. Anwendung des Veratrin am nicht ausgeschnittenen Auge eines lebenden Frosches.

Beide Pupillen maassen vorher quer $1^{10}/_{20}'''$, senkrecht $1^{2}/_{20}'''$. Um 2 U. 35 M. trug ich zwei äusserst feine Stäubchen Veratrin auf die rechte Hornhaut. Etwa 10 Sec. liess das Thier dasselbe liegen, dann schloss es schnell das Lid und ein Stäubchen Veratrin blieb darauf am oberen Orbitalrande, das andere Partikelchen auf der äusseren Lidfläche hangen, wo das Thier beide liegen liess, sie also auch gar nicht wahrnahm. Es hielt nun das Auge nicht bloss geschlossen, sondern drückte auch den Bulbus stark herab; doch öffnete es auch von Zeit zu Zeit das Auge und dann erhob sich der Bulbus mehr oder weniger wieder. Dies Herabdrücken des Bulbus mit Schliessung und das Erheben des Bulbus mit Eröffnung des Auges geschahen in Verbindung mit etwas beschleunigtem Athmem ziemlich häufig, und die Stärke dieser Bewegungen schien den Grad der auf die sensitiven Nerven geschehenden Impulse zu verrathen. Zuweilen wurde der Bulbus besonders stark und lange herabgedrückt. Die Hornhaut ward sehr schnell gefühllos.

Um 2 U. 40 M. war zufällig das Auge gerade geöffnet und der Bulbus schien mir stärker hervorzuragen, als der andere. Die Pupille maass jetzt quer $1^{9}/_{20}'''$, senkr. $^{16}/_{20}'''$ und sie hatte sich also verengt.

Um 2 U. 45 M. war die Pupille noch enger, quer $1^{6}/_{20}'''$, senkr. $^{14}/_{20}'''$ (die linke, ebenfalls enger, quer $1^{8}/_{20}'''$, senkr. $^{14}/_{20}'''$); bei einem Fluchtversuche erweiterten sich beide Pupillen, verengerten sich aber sofort wieder. Das Thier gab bisher wiederholt bald stärkere bald mattere Töne von sich. Das Veratrin liess ich auf dem Lide und auf dem oberen Orbitalrande liegen.

Um 2 U. 50 M. legte ich das eine Veratrinkörnchen vom Lide wieder auf die Hornhaut; obgleich diese für die Berührung gefühllos war, so wurde es doch durch das Lid wieder weggeschoben; da indess das Auge grösstentheils geschlossen und nur momentan geöffnet war, so liess sich nicht genau bestimmen, ob das Veratrin auch jetzt noch an der sonst gefühllosen Hornhaut die Veranlassung gegeben hatte, es von derselben wegzuschieben. — Das Auge war jetzt meistens geschlossen, jedoch so, dass der obere Hornhautrand nicht scharf bedeckt wurde; auch das linke Lid war ebenfalls meistens bis zur halben Höhe des Auges emporgehoben und dies Auge ebenfalls etwas herabgedrückt. Die Pupillen waren fortwährend etwas verengt, die rechte aber mehr als die linke. Das auf dem rechten Lide bemerkbare Gefäss ward voller. Das Athmen ward seltener und der Frosch collabirte in meiner Hand.

Um 2 U. 55 M. waren beide Augen stark herabgedrückt und geschlossen, rechts jedoch mehr als links, und beide Pupillen waren augenblicklich ziemlich gleich, rechts quer $1^{7}/_{20}'''$, senkr. $^{15}/_{20}'''$, links quer $1^{8}/_{20}'''$, senkrecht $^{15}/_{20}'''$; das rechte Auge war feuchter.

Um 3 Uhr war das Thier sehr matt, das linke Hinterbein erschien wie gelähmt und der Rumpf war sehr collabirt. Das Thier blieb auf einem Flecke hocken. Das Veratrin-Auge war jetzt halb geöffnet und die Pupille verengt, das andere Auge ganz geöffnet und die Pupille herzförmig und anscheinend normal weit. Das Athmen geschah unter sichtlicher Anstrengung 2mal in 1 Minute. Das linke Auge zeigte eine normale Empfindlichkeit. Ich legte jetzt das Veratrin wiederholt von dem gefühllosen Lide auf die gefühllose Hornhaut rechts und es wurde sichtlich nur dann weggeschoben, wenn das Thier athmete, wobei der Bulbus herabgedrückt und das Auge momentan geschlossen wurde; anders schloss das Thier jetzt das Auge nicht.

Um 3 U. 15 M. sass der Frosch mit angezogenen Gliedern wie erstarrt und verdumpft. Beide Pupillen waren jetzt erweitert, rechts quer $1^{10}/_{20}'''$, senkrecht $1^{1}/_{20}'''$, links quer $1^{10}/_{20}'''$, senkr. $1^{2}/_{20}'''$. Das Gefühl am ganzen Körper war vermindert. Durch's Anrühren wurde das Thier zur Fortbewegung veranlasst und in Folge der dadurch bedingten Anstrengung traten momentan tetanische Erscheinungen auf.

Um 3 U. 25 M. waren beide Pupillen noch mehr erweitert und die rechte Pupille weiter, als die linke, rechts quer $1^{14}/_{20}'''$ und senkrecht

$1^{9}/_{20}$‴, links quer $1^{14}/_{20}$‴ und senkr. $1^{2}/_{20}$‴; das rechte Auge war halb, das linke ganz offen; das Thier war sehr matt. Ich setzte jetzt dasselbe in's Wasser, und beide Pupillen veränderten sich, die rechte wurde jetzt etwas enger und die Pupille des linken unversehrten Auges wurde weiter, rechts quer $1^{12}/_{20}$‴, senkr. $1^{3}/_{20}$‴, links quer $1^{16}/_{20}$‴, senkr. $1^{5}/_{20}$‴; diese Veränderung trat sehr schnell ein. Wiederholt sprang das Thier aus dem Wasser und es traten hierbei jedesmal starrkrampfige Erscheinungen auf.

Um 3 U. 30 M. schien es mir, als wenn dennoch das Gefühl an dem Veratrin-Auge nicht ganz geschwunden sei. Ich gab dem Thier ein Sturzbad; der feine Strahl fiel gerade auf das rechte Auge und dieses schloss sich. Nach dieser Uebergiessung erschien das Thier ganz regungslos und das rechte Auge war ganz, das linke bis auf einen schmalen Streifen geschlossen. Seit Anwendung des Wassers war das Veratrin abgespült worden. Die Einwirkung der Elektricität war am ganzen Körper etwas geschwächt; sie machte tetanische Erscheinungen und wirkte auf das rechte Auge etwas schwächer. Ihre Wirkung auf die Augen bestand darin, dass das Thier die Augen stärker schloss und stärker herabdrückte. Seit der Anwendung des Wassers wurde das Veratrin-Auge wieder stärker und häufiger herabgedrückt und geschlossen, und die Schliessung des Lides war periodisch sehr kräftig. In dem öfters erneuerten Wasser schwamm das Thier auf einer Seite; es schleuderte sich tetanisch wiederholt aus demselben heraus. Ich spülte es wiederholt stark ab und setzte es wiederholt in reines Wasser. In demselben lag es um 4 U. sehr leblos, das rechte Auge war stark herabgedrückt und bis auf einen schmalen Streifen und das linke Auge bloss halb geschlossen; die Pupillen waren wieder etwas enger; das Athmen sehr selten, 1—2mal in 1 Minute.

Um 5 U. fand ich beide Lider ganz geschlossen, beide Augen in die Tiefe der Orbita stark herabgedrückt, die Pupille rechts enger und den Kopf nach abwärts gekrümmt. Die Berührung veranlasste geordnete Bewegungen und das Gefühl schien am Körper etwas wiederzukehren.

Abends 9 U. fand ich das Thier beträchtlich gebessert; der rechte Bulbus war immer noch etwas herabgerückt, das Lid rechts halb gehoben und die Pupille rechts enger, doch erweiterte sie sich bei Fluchtversuchen. Die rechte Pupille maass quer $1^{14}/_{20}$‴, senk-

recht $1^{4}/_{20}$‴, die linke quer $1^{18}/_{20}$‴, senkrecht $1^{8}/_{20}$; beide Pupillen waren also abnorm erweitert, die rechte aber gleichzeitig durch einen von den sensitiven (?) Nerven ausgehenden Impuls etwas verengt. Das linke Auge hatte volles Gefühl; rechts aber konnte ich am Bulbus und am Lide durch keinerlei Berührung eine Gefühlsäusserung veranlassen und in Folge der Berührung schloss das Thier das rechte Auge nur dann, wenn ich es ganz nach unten hinabdrückte.

Nach 24 Stunden fand ich den Frosch wieder sehr lebhaft und beide Augen standen sehr hervor und waren offen; die rechte Pupille war nur wenig verengert. Als ich das Thier jedoch behufs der Untersuchung fasste, nahm es — bald mehr, bald weniger stark und anhaltend — dieselbe Haltung des rechten Auges, wie beim Versuch selbst, wieder an, indem es das rechte Auge abwärts drückte und schloss und die Pupille verengte. Diese maass dann quer $1^{6}/_{20}$‴, senkrecht $^{13}/_{20}$‴, während die linke Pupille, auch etwas verengt, quer $1^{9}/_{20}$‴, senkrecht $^{17}/_{20}$‴ maass. Das rechte Lid war trüber und dicker und seine Gefässe waren deutlich injicirt; auch war die rechte Iris glanzloser, die Hornhaut etwas schlaffer und das Gefühl derselben noch merklich vermindert.

Am 3. Tage war das Thier sehr lebhaft. Die Hornhaut hatte eine Spur von Gefühl wieder bekommen, liess sich aber noch derb und lange berühren. Beide Pupillen erschienen normal weit, jedoch war die rechte an ihrer inneren Hälfte senkrecht um etwas enger; ich maass rechts quer $1^{11}/_{20}$‴, senkrecht 1‴, indess bei diesem Messen verengten sich beide Pupillen und das rechte Auge nahm in sehr vermindertem Grade und in flüchtig vorübergehenden Momenten wieder die Haltung, wie beim Versuche an, d. h. der Bulbus senkte sich etwas, das Lid hob sich und die Pupille wurde enger. Das Lid war noch deutlich trüber, als das linke Lid. — Am 4. Tage war das Gefühl noch mehr wiedergekehrt, jedoch vertrug auch jetzt die Hornhaut die Berührung noch sehr gut; in allen übrigen Erscheinungen liess sich dagegen die Veratrinwirkung nicht mehr deutlich erkennen. Am 6. Tage war auch im Gefühl der Hornhaut nichts Abnormes mehr zu entdecken.

3. Versuch. Anwendung des Veratrin am nicht ausgeschnittenen Auge eines lebenden Frosches.

Auf das linke Auge eines Frosches trug ich um 2 U. 17 M. Veratrin auf,

das ich in ebenfalls wenigen feinen Körnchen, jedoch etwas reichlicher als im ersten Versuche, auf die Hornhaut auflegte. Die Pupille maass vorher quer $1^{8}/_{10}$‴, senkrecht $1^{4}/_{10}$‴. Um 2 U. 18 M. war die Hornhaut bei der Berührung bereits weniger empfindlich und die Pupille enger, quer $1^{7}/_{10}$‴, senkrecht $1^{3}/_{10}$‴. Die Unempfindlichkeit der Hornhaut nahm zu. Um 2 U. 23 M. streute ich nochmals wenige sehr feine Veratrinkörnchen auf die Hornhaut; das Thier hielt hierbei das Auge ganz offen und an dem herabgesenkten Lide sah ich nur schwache Bewegungen. Um 2 U. 25 M. war die Hornhaut ganz gefühllos und die Pupille noch quer $1^{7}/_{10}$‴, senkr. $1^{3}/_{10}$‴, doch unter einem Fluchtversuche des Thiers erweiterte sie sich und ward quer $1^{9}/_{10}$‴, senkr. $1^{5}/_{10}$‴. — Das Thier ward jetzt immer steifer und träger und das Athmen wurde unregelmässiger und schwächer. Um 2 U. 34 M. maass die Pupille, wie vor dem Versuche, quer $1^{8}/_{10}$‴, senkr. $1^{4}/_{10}$‴; das Thier zeigte sich nur noch an den Füssen, bei stärkerer Verletzung derselben, empfindlich. Um 2 U. 39 M. war die Pupille weiter, quer $1^{9}/_{10}$‴, senkr. $1^{6}/_{10}$‴; wenn ich das Thier freiliess, so bewegte es sich etwas und zog dann auch das Augenlid empor, dass es aber beim Berühren des Auges und des Lides selbst nicht bewegte; bei jenem Emporziehen des Lides veränderte sich die Pupille nicht. — Ich hüllte das Thier 11 M. lang in ein Tuch und um 2 U. 51 M. war die Pupille noch weiter, quer $1^{9}/_{10}$‴, senkr. $1^{8}/_{10}$‴; der Bulbus fühlte sich voller an. Ich spülte jetzt das Thier ab und setzte es in's Wasser, wobei sich die Pupille augenblicklich verengerte. Am 2. und 3. Tage verhielt sich der Frosch sehr matt und träge, die Wirbelsäule war fast anhaltend nach vorn gekrümmt und das Gefühl sehr abgestumpft. Während dieser ganzen Zeit war die Pupille vorherrschend eng, in verschiedenem Grade bis zu $^{8}/_{10}$‴ quer und $^{5}/_{10}$‴ senkrecht. Als sich endlich das Thier am 4. Tage zu erholen anfing, erweiterte sich auch die Pupille wieder.

4. Versuch. Veratrin, 1 Gran in $^{1}/_{2}$ Dr. Wasser angerührt und theilweise mit Hülfe der Wärme aufgelöst, wurde, stets lau, von 2 U. 39 M. an in das linke Auge eines gelben Kaninchens eingetragen. Beide Pupillen waren vorher quer $2^{2}/_{10}$‴, senkrecht 3‴.

In Folge dieses Mittels machte das Thier sofort Kneifbewegungen der Lider und hielt auch das Auge eine Zeit lang geschlossen, bis der Eindruck vorüber war. Diese Bewegungen waren viel stärker, wenn das Veratrin-Auge nach dem Fenster hin gerichtet war und sie waren auch stärker, wenn das Thier vor mir auf dem Tische sass, als wenn ich es frei auf dem Boden liess. Die grösseren Gefässe der Lidschleimhaut und Nickhaut injicirten sich in Folge des Mittels, doch erschien dieses schon bald als ein solches, das — wenigstens augenblicklich — keine beträchtliche Hyperämie er-

zeugen werde. Die Lidränder rötheten sich etwas, vielleicht auch durch das Zusammenkneifen der Lider, hauptsächlich aber wohl durch das ungelöste Veratrinpulver, das durch den Lidschlag vom Auge abgescheuert wurde und am Lidrande hängen blieb.

Um 3 U. 5 M. zeigte sich die Empfindlichkeit der Hornhaut um etwas geringer und die Pupille schien enger zu werden. Auch wenn das Thier keine Lidbewegungen machte, war der Blick mit diesem linken Auge doch minder frei.

Um 3 U. 20 M. Die Lösung floss auch hier reichlich durch die Nase. Ich verhinderte das Ablecken derselben nicht.

Um 3 U. 40 M. Das Thier machte Krampfbewegungen mit den Kiefern und mit der Zunge, schien Krampf im Halse zu haben und entleerte eine copiöse Menge Speichel, so dass die Haare unter dem Kinne trieften. Es knirschte mit den Zähnen und das Herz schlug langsamer, oft sehr langsam. Es war mithin allgemeine Wirkung eingetreten. Die Pupille war jetzt sehr eng, die Unempfindlichkeit der Hornhaut war bedeutend, dagegen waren die hyperämischen Erscheinungen gering. (Ich eilte jetzt, die Atropinkörnchen aus dem Auge und von den Lidrändern zu entfernen und wusch das Auge vollkommen aus). Die Hornhaut sah hierauf sehr trocken aus und war um etwas nachgiebiger, als die andere Hornhaut, jedoch nicht so sehr, als die Hornhaut nach anderen, lähmenden und gleichzeitig entzündungerregenden Mitteln zu werden pflegt. Die Gefässe des Ohres waren dunkel hyperämisch, doch war ihre Füllung nicht sehr stark. Das Thier bekam in kurzen Pausen Schüttelkrämpfe, bei welchen die Ohren erblassten. Es vermochte sich nicht auf den Beinen zu erhalten. Lang streckte es sich aus und fiel dabei etwas auf die linke Seite. Das Athmen war beschleunigt und mühsam, die Schnauze bläulich. In den Vorderfüssen machte sich ein starker und anhaltender Krampf der Strecker bemerkbar. — Die Hälfte des Mittels etwa war mit dem Auge in Berührung gewesen.

Um 3 U. 50 M. war die Pupille quer $^{7}/_{10}$‴, senkrecht 1‴. Das Auge stand offen, die Lidschleimhaut war nur wenig injicirt und die Conjunctiva zeigte bloss im Bereich der Insertion des Rectus superior, dicht oberhalb der Hornhaut, einige Gefässentwickelung. Die Lidschleimhautarterien im äusseren Winkel pulsirten sämmtlich stark. Von Zeit zu Zeit machte das Thier krampfhafte

Lidbewegungen und kniff die Lider unter Vorschieben der Nickhaut momentan zusammen. Es geschah dies gleichzeitig an beiden Seiten, jedoch an der gesunden Seite nicht immer gleich stark; zwischen diesen nicht häufigen Lidkrämpfen stand das Auge beträchtlich offen.

Um 4 U. Die Hyperämie der Ohren hatte abgenommen. Die beiden Randvenen und die in der Mitte gelegene Arterie zeigten fast allein noch eine mässige Schwellung. Die Hornhaut war selbst für starke Berührungen unempfindlich. Bei der Berührung der Wimperhaare zeigte sich dagegen das Thier noch empfindlich. Die Pupille war jetzt quer $^4/_{10}$‴, senkrecht $^6/_{10}$‴; die Pupille des anderen Auges quer $1^8/_{10}$‴, senkrecht $2^2/_{10}$‴. Die krampfhafte Schliessung der linken Augenlider wiederholte sich von Zeit zu Zeit, bald stärker, bald schwächer.

Um 4 U. 18 M. setzte ich das Thier bei Seite. Es lag platt gestreckt, jagend und mühsam athmend und wurde in kurzen Pausen von krampfhaften Stössen durchschüttert, der Krampf der Strecker in den Vorderfüssen dauerte fort, die Zehen wurden bedeutend rückwärts gezogen, und in seiner grossen und krampfhaften Unruhe machte das Thier fortwährend Rückwärtsbewegungen. Ich vermuthete, dass der Zustand dennoch bereits zur Besserung neige, weil an den Ohren auch die Aeste erster Ordnung wieder etwas gefüllt waren, weil ich die Arterie an der Basis der Ohren pulsiren fühlte und weil der Herzschlag sich beschleunigte. Die Ohren waren auch jetzt mässig warm. Die Pupille war noch unverändert eng.

In seinem Stalle machte das Thier auch bald deutliche Fortschritte in der Besserung. Es hielt sich immer besser auf den Beinen, und um 5 Uhr 35 Min. waren die Vergiftungserscheinungen schon sehr verschwunden.

Die sehr enge Pupille und die Unempfindlichkeit und geringe Nachgiebigkeit der Hornhaut bestanden indess unverändert fort. Die Hyperämie der Lidschleimhaut und Conjunctiva war noch nicht weiter gestiegen, das Epitelium der Hornhaut war punktförmig fein excoriirt. Das Thier fuhr auch jetzt noch fort, die Lider links öfters zu schliessen.

Um $6^1/_2$ U. war die Hyperämie um etwas mehr entwickelt und die Pupille bereits etwas weiter, quer $^6/_{10}$‴, links $1^3/_{10}$‴.

Um $8^1/_2$ U. war die Hyperämie so stark entwickelt, wie sie mir, ihrer bisherigen Anlage nach, für heute nur werden zu können schien. Sie war jedoch nur mässig und nicht lebhaft, die Schleimhaut war nur wenig geschwollen. ein dünnes schleimiges Secret überzog das Auge, die Conjunctiva an der oberen Peripherie des Bulbus zeigte eine mässige Schwellung und Hyperämie, und wenige feine Gefässe erstreckten sich um die Hornhaut herum. Diese war noch immer unempfindlich, die Pupille aber war bereits wieder etwas weiter, quer $^8/_{10}'''$, senkrecht $1^5/_{10}'''$.

Am anderen Morgen fand ich das Auge schwach verklebt und in sehr gemindertem Grade sah ich alle Erscheinungen noch fortbestehen; die Pupille maass jetzt quer $1^1/_2'''$, senkrecht $2^2/_{10}'''$. — Abends 4 Uhr fand ich die Pupille quer $2^2/_{10}'''$, senkrecht $2^7/_{10}'''$; die Hornhaut war in dem ganzen gewölbten Theile ihrer Mitte, dessen Wölbung und Ausdehnung dabei sichtlich vermehrt war, bläulich und sie war ganz empfindungslos, so dass ich sie mit der Feder, mit dem Cirkel und mit dem Finger berühren und tief eindrücken konnte, ohne dass das Thier irgend zuckte oder die Nickhaut vorschob. Die Lidschleimhaut war mässig geröthet, aber dicke Venen mit dicken Aesten verbreiteten sich oben und unten auf ihrer Oberfläche. Die Conjunctiva war am oberen Umfange des Bulbus noch oberflächlich und in der Tiefe geröthet und ihre Röthe verstärkte sich bei der Untersuchung wieder. Um die Hornhaut herum erstreckten sich nur wenige Gefässe. Die Schleimhautarterien im äusseren Winkel pulsirten mässig. Abends 10 Uhr bestand derselbe Zustand noch fort. Die Hornhaut war eindrückbarer und ganz gefühllos, — die untere Uebergangsfalte war hier und ist auch in allen Fällen normal, wo das aufgetragene Mittel keine irgend starke Entzündung erzeugt, und in solchen Fällen ist auch der Tarsaltheil der unteren Lidschleimhaut weniger afficirt, während die obere Hälfte der Augenbedeckungen, eben weil hier das Mittel aufgetragen wird, die entzündliche Affection vorherrschend und hauptsächlich zeigt.

Am 3. Tage waren die Lider verklebt; die Lidränder zeigten Faltungskerben, eine grössere am oberen und eine kleinere am unteren Lidrande. Die Hornhaut war in der Mitte bläulich getrübt, weich und nachgiebig und noch unempfindlich; ein reichlicher wässeriger Schleim

befeuchtete die noch geschwollene und hellgeröthete Lidschleimhaut; die Pupille, etwas beweglich, war quer $1^{7}/_{10}$‴, senkrecht $2^{2}/_{10}$‴.

Am 5. Tage fand ich die Entzündung gestiegen und die Erscheinungen immer mehr ähnlich denen, wie sie das Emetin erzeugt. Die Hornhaut war noch immer gefühllos und mehr eindrückbar; in der Mitte war sie bis zu einer beträchtlichen Tiefe getrübt und das Epitelium war daselbst in der Abstossung begriffen, die Schleimhaut war sehr injicirt, verdickt und gewulstet; ein wässeriger Eiter wurde in reichlicher Menge gebildet, die Lidschleimhautarterien pulsirten fast überall, ohne sehr geschwollen zu sein, und die Kerben der Lidränder waren stärker entwickelt und vermehrt.

Am 9. Tage (7. März). Die Hornhaut schien am Rande ihre Empfindlichkeit wieder zu bekommen und auch in der trüben Mitte der Hornhaut schien diese wiederkehren zu wollen. Der von der Hornhaut gebildete vordere Abschnitt des Auges erschien gewölbter und die Sclerotica zeigte rings um die Hornhaut, besonders aber an der oberen Peripherie des Auges, eine flache, kreisförmige Einschnürung. Auf dem Hornhautrande hatte sich ein breiter, aber nicht lebhafter Gefässkranz gebildet. Beim Umstülpen geriethen alle Gefässe in eine starke Schwellung, besonders die Arterien. Die Pupille war unkenntlich, jedoch verengt, da sie von dem trüben Centrum der Hornhaut ganz bedeckt wurde. Die Weichheit und Nachgiebigkeit der Hornhaut waren noch bedeutend. Trotz der noch grossen Unempfindlichkeit der Hornhaut benahm sich das Thier für die Berührung des Auges sehr empfindlich. Das Auge und die Lider waren sehr feucht. Die subconjunctivalen Gefässe waren rings um die Hornhaut, besonders oberhalb derselben, stark geschwellt. Die durch Längsfaltung entstandenen Lidkerben waren bedeutend.

Am 12. Tage war die Nachgiebigkeit der Hornhaut noch bedeutend und die Empfindlichkeit bei der Berührung derselben noch sehr gering; die Kerben am Lidrande hatten sich stärker entwickelt und der Gefässkranz, der den Hornhautrand umgab, war am oberen Rande der Hornhaut stärker geworden und im Begriff, sich gegen die dickgetrübte Hornhautmitte hin zu entwickeln.

Am 19. Tage war die trübe Mitte der Hornhaut noch unempfindlich, die Peripherie der Hornhaut dagegen hell, empfindlich und normal resistent. Die getrübte Hornhautmitte liess mit der Tau-

benfeder kein Grübchen eindrücken, sondern drückte sich bei etwas stärkerem Druck im Ganzen nieder, und sie war also starrer und derber geworden. Die Injection hatte sehr abgenommen und der von oben herab entwickelte Pannus war beträchtlich geschwunden. Die Absonderung war gering; Pupille und Lidspalte waren eng, der starke Druck auf die Hornhaut veranlasste Abwehrungsbewegungen.

Am 22. Tage fand ich das Auge etwas verschlimmert; ob, wie es schien, in Folge von allgemeinem Unwohlsein des leidend aussehenden Thiers? Das untere Lid war platt umgestülpt, das obere schloss nicht an; die Lidkerben durchsetzten die ganze Lidplatte, die Röthe der blossliegenden Schleimhaut war noch beträchtlich und die subconjunctivalen und conjunctivalen Gefässe an der oberen Peripherie waren noch sehr erweitert. Die Gefässe an der oberen Hälfte des Bulbus waren überhaupt wieder stärker entwickelt, die Trübung der Hornhaut war noch bedeutend, die Absonderung eitrig und mässig.

Am 24. Tage (22. März) verliess ich das Thier auf längere Zeit.

Am 53. Tage (20. April) sah ich das Thier wieder. Das mit Veratrin behandelt gewesene Auge war bis auf folgende Spuren normal. Die Kerben am Lidrande waren bis auf je eine feine Andeutung derselben am oberen und am unteren Lidrande ganz geschwunden. Die zarten und feinen Gefässe des Tarsaltheils und die dickeren Venen des Uebergangstheils der oberen und unteren Lidschleimhaut injicirten sich beim Umstülpen der Lider und Besehen des Auges schneller und mehr als normal war. Die Mitte der Hornhaut zeigte eine durchscheinende, bläuliche Trübung, welche die Pupille nicht ganz verdeckte. Die Oberfläche dieser Trübung war noch nicht ganz glatt, sondern erschien noch fein uneben und rauh, und die Hornhaut war im Bereich dieser Trübung zwar empfindlich, aber das Gefühl war an dieser Stelle, die normal am empfindlichsten ist, doch noch minder lebhaft, als im ganzen übrigen Bereiche der Hornhaut. Auch war das Gewebe im Bereich dieser Trübung derber und der Druck auf diese Stelle erzeugte eine minder zarte und kleine Telle. In Folge der Untersuchung wurde das Auge feuchter, als ein ganz gesundes Auge zu werden pflegt, und die Lidränder rötheten sich momentan in einer Weise, wie es vor 4 Wochen habituell der Fall war. Mit dieser stärkeren Injection der Lidschleimhaut kniff das Thier die Lider stärker zusammen und die Kerben der Lidränder

traten hiermit deutlicher wieder hervor. Nach beendigter Untersuchung schwand die durch dieselbe erzeugte Verschlimmerung schnell.

Am 84. Tage (21. Mai) erschien das Auge blass und wurde frei und weit geöffnet, jedoch machte das obere Lid nach aussen noch immer eine kleine Senkung. Die Schleimhaut zeigte bei der Umstülpung der Lider augenblicklich noch einige grössere Gefässe und gerieth sofort in eine zunehmend sich vermehrende Injection, die sich selbst auf die Ciliargefässe verbreitete und an der oberen Peripherie des Bulbus im Bereich des Rectus superior sehr stark wurde. Indess trat auch ebenso schnell ein ebenso vollständiges Erblassen bis auf die wenigen habituell erweiterten Gefässe der Schleimhaut ein. Die Mitte der Hornhaut war noch nicht ganz normal. Das Epitelium erschien hier noch sehr rauh und uneben und die Hornhaut zeigte hier noch eine schwache bläulich grauliche Trübung. Auch verhielt sie sich beim Druck noch nicht ganz normal. Das Gefühl erschien bei sanfter Berührung ziemlich abgestumpft, bei wiederholter und verstärkter Berührung benahm sich aber das Thier zunehmend mehr empfindlich. Die Pupille maass quer $2^5/_{10}'''$, senkrecht $3^1/_{10}'''$.

Am 110. Tage (16. Juni) fand ich die Pupille noch anomal eng, die Schleimhaut noch leicht injicirbar und die Hornhaut in ihrer Mitte mit mehreren dünnen, aber etwas umfangreichen Trübungen besetzt, auch nachgiebiger, jedoch mit Gefühl versehen, und es war die Empfindlichkeit hier eher vermehrt, als vermindert.

Am 156. Tage (1. August). Das obere Lid noch etwas fein gesenkt, die Pupille noch nicht normal weit, quer $3^1/_{10}'''$, senkrecht $3^7/_{10}'''$; die Mitte der Hornhaut zwar glänzend, aber das Gewebe in der Tiefe noch schwach bläulich getrübt, in der Mitte dieser Trübung ein oberflächliches glattes Geschwürchen, das Gefühl an der Peripherie und noch mehr in der Mitte der Hornhaut etwas allzu lebhaft, die Resistenz der Hornhaut in ihrer Mitte bei sonst normaler Elasticität noch etwas zu gering und die Wölbung der Hornhaut hier noch etwas vermehrt, wie beim Staphyloma pellucidum, aber ohne Kegelform; endlich war die Schleimhaut noch leicht und sehr injicirbar, doch entstand nur eine helle Röthe und die grösseren Gefässe blieben ziemlich zart. Mit der Beunruhigung des Auges durch die Untersuchung wurden sogar wieder Spuren der ehemaligen Lidkerben sichtbar.

XII.

Extractum Nicotianae und Nicotin.

I. Versuche am Auge.
II. Versuche an den bedeckten Gefässen des Ohrs.
III. Versuche durch allgemeine Vergiftung und Tödtung.

I. Versuche am Auge.

1. Versuch. Anwendung von reinem Nicotin an dem rechten Auge eines kleinen, grauen, kurzohrigen Kaninchens. — Das Auge war normal empfindlich und schön und die Pupillen maassen vorher quer $2^1/_2$‴, senkrecht $3^2/_{10}$‴. Die Anwendung des Mittels bestand darin, dass ich auf einer kleinen Stelle der oberen Hälfte der linken Hornhaut mit einem kleinen zarten Federkiele, an welchem so wenig Nicotin hing, dass man die kleine Portion kaum sehen konnte, einmal hinwegstrich. Sofort entstand daselbst eine Corrosion. Ich wiederholte dann diese flüchtige Berührung noch einmal. Es war dies um 3 U. 48 M. Das Thier blinzelte sogleich häufig; dann trat schnell ein Nachlass der Lidbewegung ein, und 1 Min. nach jener Application verfiel das Thier plötzlich in Krämpfe, während es sich in Begriff setzte fortzulaufen. Es streckte die Glieder und den Körper lang aus und erbebte in allen Muskeln krampfhaft. Um 3 Uhr 51 Min. blieb es starr gestreckt liegen, die Hinterfüsse flectirt, der Herzschlag sehr verlangsamt (etwa 60) und sehr geschwächt. Durch das Berühren des Körpers erneuerten sich die Zuckungen wieder. Um 3 U. 54 M. richtete sich das Thier auf, ging an einen anderen Ort und legte sich mit gestrecktem Körper und angezogenen Beinen nieder.

Die Pupille war jetzt sehr verengt, quer $1^2/_{10}$‴, senkrecht $1^5/_{10}$‴, die andere Pupille war unverändert. Die Hornhaut war unempfindlicher geworden, so dass sich die Pupille gut messen liess; doch

kehrte ihre Empfindlichkeit bald wieder, die durch das Nicotin excoriirte Stelle blieb dagegen noch ganz unempfindlich. Diese Excoriation bestand in augenblicklicher Blasenbildung. Das Epitelium war an der berührten Stelle ein weisslicher Brei geworden und sofort beträchtlich aufgequollen; diese erweichte Epitelialmasse liess sich rein abstreifen, worauf sich eine oberflächliche Excoriation zeigte, die sich allmählig mit einer ähnlichen Epitelialmasse bedeckte. Bei dieser Blasenbildung zeigten die unter dem M. rect. sup. liegenden grösseren Ciliargefässe eine beträchtliche Füllung, dagegen injicirten sich die kleineren Gefässe dabei nicht und die Conjunctiva oberhalb des oberen Hornhautrandes röthete sich nicht. Die Lidschleimhaut zeigte einige injicirte Gefässe. Die Lidschleimhautarterien im äusseren Winkel waren mehr gefüllt und pulsirten stark. Das Auge war etwas feucht.

Es war dies also derselbe Vorgang, wie er bei allen hier versuchten Mitteln stattfand, nämlich: Oertliche Erlahmung am Auge und sofort Erlahmungsschwellung der grösseren Gefässe, die dann mehr oder weniger schnell und stark auf die kleineren Gefässe übergeht. Die vollkommene Deutung werde ich erst später geben.

Um 4 U. 4 M. war der Herzschlag noch sehr verlangsamt, das Athmen noch jagend, das Thier sehr angegriffen. Es lag gestreckt, den Kopf bisher auf den Boden gesenkt. Jetzt aber richtete es den Kopf auf und legte ihn stark rückwärts geneigt gegen die Wand, in welcher Stellung es eine Stunde lang verharrte und dieselbe immer wieder annahm, wenn man sie änderte. Es athmete in dieser Stellung ziemlich tief und schwer.

Um 5 U. schlug das Herz 76mal in der Minute. Das Auge war gut geöffnet, jedoch nicht so frei, wie das andere. Es war etwas feuchter. An der excoriirten Stelle lag ein dicker Schleim. Nach abermaligem Abschaben desselben fand ich die Excoriation nicht tiefer als vorher. An dieser excoriirten Stelle war die Hornhaut nachgiebiger geworden. Das Gefühl an derselben war insofern wengistens wiedergekehrt, als die Berührung jetzt daselbst Schmerz verursachte. Die Gefässe im Bereich der Insertion des Rectus superior waren mehr gefüllt, die Conjunctiva aber war nicht injicirt; die Lidschleimhaut dagegen zeigte eine etwas vermehrte Injection und war voller, und dieses war am oberen und unteren Lide der

Fall. Abends 9 Uhr war die Pupille quer $2^3/_{10}$‴, senkrecht 3‴, am anderen Auge quer $2^8/_{10}$‴, senkrecht $3^1/_2$‴; die Injection war jetzt schon bedeutend geschwunden; die Empfindlichkeit des Auges war aber noch lange nicht so lebhaft wieder, als am anderen Auge; jenes war etwas feuchter und die Lidspalte war um etwas mehr verengt. Der Herzschlag war bald verlangsamt (70 Schläge), bald unzählbar beschleunigt.

Am anderen Tage zeigte sich das Epitelium an der excoriirten Stelle noch etwas erweicht und diese Stelle war schwach getrübt; die Lidspalte war noch etwas weniger frei geöffnet, die Gefässe im Bereich der Insertion des Rectus super. waren noch etwas injicirt; die excoriirte Stelle war noch unempfindlicher und in ihrer ganzen Dicke nachgiebiger, die Hornhaut war überhaupt noch etwas weniger empfindlich, und beide Pupillen waren gleich weit, quer $2^4/_{10}$‴, senkrecht 3‴.

Am 3. Tage waren alle Spuren so verschwunden, dass man dies Auge, an welchem reines Nicotin angewandt war, fast nur an der feinen bläulichen, dünnen Trübung erkennen konnte, die nebst feinen durchsichtigen Excoriationspunkten an der angeätzten Stelle zurückgeblieben war, und auch diese Trübung war nur bei günstig auffallendem Lichte deutlich zu erkennen.

Am 4. Tage fand ich es eben so. Die excoriirt gewesene Stelle war noch immer etwas nachgiebiger und weniger empfindlich, als die Hornhaut in ihrem übrigen Bereich. Die Pupille war heute weiter, als die andere, quer $2^7/_{10}$‴, senkrecht $3^3/_{10}$‴; die andere Pupille maass quer $2^4/_{10}$‴, senkrecht $2^8/_{10}$‴. — In den späteren Tagen zeigte das Auge mit Ausnahme jener feinen, ebenfalls immer schwächer werdenden Trübung keine zu erwähnende Verschiedenheit mehr vom anderen.

2. Versuch. An einem anderen grauen Kaninchen von derselben Sorte trug ich in gleicher Weise am linken Auge Nicotin auf, indem ich es auf eine kleine Stelle an der oberen Hälfte der Hornhaut aufstrich. Die Menge war nicht zu schätzen; sie betrug ebenfalls so viel, als an einem dünnen Federkiel von kleinen Vögeln beim Eintauchen hängen bleibt, ohne einen Tropfen zu bilden. Es war um 1 U. 56 M. Sofort quoll das Epitelium an der bestriche-

nen Stelle auf und wurde zu einem weisslichen Brei, der sich abstreifen liess, und $1^1/_2$ M. später streckte sich das Thier platt nieder und erschien ganz kraftlos, jedoch ohne Krampf- und Lähmungserscheinungen. Die Pupille verengerte sich sofort und war um 2 U. quer $1^3/_{10}$‴, senkrecht $1^4/_{10}$‴. Jetzt, um 2 U., schien die allgemeine Wirkung schon gemindert, doch lag das Thier noch immer gestreckt, die Schnauze aufgelegt; die Haare unter dem Kinne wurden von ausfliessendem Speichel befeuchtet. Die Hornhaut fand ich an der bestrichenen Stelle in ungleichmässiger Tiefe excoriirt, unempfindlich, nachgiebiger und weicher. In ihrem übrigen Bereiche war die Hornhaut, mit Ausnahme der momentanen Gefühlsabstumpfung, normal. Die Injection war sehr gering. Die Arterien im äusseren Winkel pulsirten stark. Um 2 U. 20 M. schien der Anfall bis auf eine gewisse Schwäche vorüber.

Um $5^1/_2$ U. waren beide Pupillen quer $2^7/_{10}$‴, senkrecht $3^3/_{10}$‴, das mit Nicotin berührte linke Auge war etwas feuchter und etwas weniger weit geöffnet. Die Conjunctiva zeigte keine Injection; der Tarsaltheil der oberen und unteren Lidschleimhaut zeigte eine lebhafte, helle, zarte Röthe. Die Uebergangsfalte des oberen Lides war etwas blutreicher und voller, und die excoriirte Stelle war weicher und sehr unempfindlich. Am anderen Tage fand ich die excoriirte Stelle zwar bedeutend in der Heilung vorgeschritten und etwas trübe, aber noch weich und unempfindlich, das Auge feucht, das untere Lid schlaff, die subconjunctivalen Gefässe an der oberen Peripherie des Bulbus verhältnissmässig allzu sehr gefüllt und die Lidschleimhaut noch etwas geröthet und leicht injicirbar. Die Pupille maass quer $2^4/_{10}$‴, senkrecht $2^8/_{10}$‴, am anderen Auge quer $2^3/_{10}$‴, senkrecht $2^5/_{10}$‴. — Die durch das Nicotin erzeugte Verletzung heilte darauf bald und das Auge bot nichts Bemerkenswerthes mehr dar.

3. Versuch. An dem rechten Auge eines gelben, kräftigen Kaninchens trug ich Nicotin auf, einen Tropfen in 1 Dr. Wasser. Die Lösung wurde nicht erwärmt und wurde ganz verbraucht. Es geschah dies von 2 U. 45 M. an bis 4 U. Die Pupillen maassen vorher quer $2^4/_{10}$‴, senkrecht $2^6/_{10}$‴. Das Auge war schön, nur die Gefässe der oberen Lidschleimhaut injicirten sich beim Umstülpen etwas leicht und stark. Mittelst einer Feder liess ich die Solution auf die obere Hälfte der Hornhaut auffallen. — Das Thier kniff die

Lider sofort sehr zusammen und blinzelte stark. Alle Gefässe des Auges füllten sich augenblicklich, sowohl die Lidschleimhautgefässe, als die Ciliargefässe oberhalb des oberen Hornhautrandes. Das Auge wurde feuchter, und die Pupille verengte sich schnell und wurde quer $1^4/_{10}'''$, senkrecht $2'''$.

Um 2 U. 53 M. war die Pupille quer $1^1/_{10}'''$, senkrecht $1^4/_{10}'''$. Am Boden öffnete das Thier das Auge frei und blinzelte nicht; auf dem Beobachtungstische, im Hellen, öffnete es das Auge bald weniger frei und blinzelte sanft, auch wenn so eben nichts aufgetragen war.

Um 3 U. war die Pupille quer $^6/_{10}'''$, senkrecht $^8/_{10}'''$, obgleich nur erst sehr wenig von der Solution verbraucht war. Das Blinzeln nach dem jedesmaligen Eintröpfeln schien jetzt abzunehmen. Das Thier speichelte und legte sich mit der Schnauze platt auf.

Um 3 U. 15 M. hatte sich die Pupille wieder etwas erweitert, quer $1^1/_{10}'''$, senkrecht $1^4/_{10}'''$. Das Blinzeln hatte sich vermindert, doch bei häufigerem Eintröpfeln war dies weniger deutlich. Die anfangs schnell gestiegene Injection entwickelte sich nicht in gleichem Maasse weiter; sie war jetzt noch entschieden gering. Auch die allgemeinen Erscheinungen stiegen nicht schnell.

Um 3 U. 25 M. zeigte die Lidbewegung nach dem Eintröpfeln einen beträchtlichen Nachlass, die Hornhaut war an ihrer oberen Hälfte trüber und das Epitelium daselbst schwach excoriirt. Die Hornhaut erschien im Ganzen nachgiebiger, weicher und unempfindlicher, besonders an ihrer excoriirten oberen Hälfte. Die Arterien im äusseren Winkel pulsirten stark. Die grösseren Gefässe der Lidschleimhaut und die grösseren Ciliargefässe waren injicirt, die kleineren Gefässe (mit Ausnahme an den Tarsaltheilen) waren nicht injicirt; doch war die obere Uebergangsfalte bereits etwas abgehoben.

Um $3^1/_2$ U. Das Thier wurde beim Anstossen immer schreckbarer und streckte sich immer länger und platter. Das Auge war halb offen. Der Oberkörper, besonders der Kopf, zeigte ein leichtes Beben. Nach dem jedesmaligen Eintröpfeln blieben die Lider ruhig halb offen und erst ein Weilchen nachher blinzelte das Thier einige Male, worauf es dann die Lider zum grössten Theile schloss und dabei von Zeit zu Zeit leise und sanfte Zuckungen machte, bis der Eindruck mehr vorüber war oder irgend ein Anstoss dasselbe etwas aus seiner Stimmung brachte.

Um 3 U. 38 M. war die Pupille quer $1^4/_{10}$‴, senkrecht $1^8/_{10}$‴. Die Hornhaut war trüber, weicher und wurde in immer grösserem Umfange oberflächlich excoriirt; — dabei war sie unempfindlicher, besonders so weit, als sie in dieser Weise afficirt war. Der Tarsaltheil der Lidschleimhaut war zart und mässig lebhaft injicirt, mehr unten, als oben, weil sich die aufgetragene Flüssigkeit mehr nach unten verbreitete.

Um 3 U. 45 M. Die subconjunctivalen Gefässe am oberen Umfange des Bulbus waren stark entwickelt, die Conjunctiva war hier abgehoben, die Excoriation der Hornhaut war umfangreich und schien tief. An der excoriirten Stelle war die Hornhaut bei starkem Druck doch noch etwas empfindlich, und im übrigen Bereich der Hornhaut schien mir die Empfindung fast normal; doch könnte die jetzt wahrgenommene Empfindlichkeit auch eine zunehmende Schmerzhaftigkeit andeuten, die sich mit Gefühlstaubheit verträgt. Das untere Lid war sehr schlaff; es fiel vom Bulbus ab und blieb eine Zeit lang fast so stehen, wie man es zerrte und verzog. Das Thier bebte stark.

Um 3 U. 55 M. war die Pupille um etwas enger geworden, quer $1^2/_{10}$‴, senkrecht $1^8/_{10}$‴.

Um 4 U. war das Eintröpfeln beendigt, bei diesem letzten Eintröpfeln blinzelte das Thier momentan nicht mehr. — Herzschlag und Athmen waren beschleunigt, das Thier war sehr schwach auf den Beinen, Krämpfe brachen nicht aus; es zeigte sich nur ein allgemeines krampfhaftes Zittern, wenn das Thier zu Anstrengungen veranlasst wurde.

Um $4^1/_4$ U. Das krankgemachte Auge war halbgeschlossen; das Thier kauerte in einem schlafähnlichen Zustande, ziemlich lang ausgestreckt. Die Pupille war wieder um etwas weiter, quer $1^8/_{10}$‴, senkrecht $2^1/_{10}$‴. Die subconjunctivalen Gefässe oberhalb der Hornhaut waren lebhaft gelbroth injicirt und ein gelbrother Gefässkranz zog sich rings um die Hornhaut herum. Auch die Tarsaltheile der Lidschleimhaut zeigten eine lebhafte Röthe, die Röthe der oberen Uebergangsfalte war mässig, an der unteren aber verzweigte sich ein starker Gefässbaum, der sich über das ganze Lid erstreckte.

Um $5^1/_4$ U. hatte sich die Injection schon sehr beruhigt und das untere Lid zeigte wieder mehr Muskelkraft. Beim Eröffnen der

Lider benahm sich das Thier sehr empfindlich, auch die Hornhaut war lebhaft empfindlich und an der excoriirten und erweichten Stelle schien die Empfindlichkeit in der Form von Schmerzäusserung wiederzukehren. Die Conjunctiva oberhalb der Hornhaut und die obere Uebergangsfalte waren stark durchfeuchtet und das abgestossene und in der Abstossung begriffene Epitelium der angeätzten Hornhautstelle war als weisslicher Schleim über die Hornhaut verbreitet. Die Arterien im äusseren Winkel pulsirten lebhaft.

Am anderen Tage erschien das Auge, aus einiger Entfernung angesehen, normal. Die Pupille hatte sich allmählig mehr erweitert und war jetzt bereits quer 2‴, senkrecht $2^{6}/_{10}$‴. Die excoriirte Stelle war zum grössten Theile geheilt, doch noch deutlich erweicht und bei sanftem Berühren noch merklich unempfindlich; sonst verhielt sich die Hornhaut normal. Oberhalb der Hornhaut zeigten sich noch einige conjunctivale und subconjunctivale Gefässe erweitert und ebenso auch in der Uebergangsfalte, besonders des unteren Lides; auch waren die Gefässe an den Tarsaltheilen, besonders am unteren Lide, noch erweitert und injicirten sich beim Umstülpen schnell und mehr. —

Späterhin zeigte sich keine bemerkenswerthe Veränderung mehr. Bis zum 4. Tage waren alle Spuren sehr verschwunden; nur die grösseren Gefässe zeigten sich, (mehr als vorher), bei der Berührung des Auges noch injicirbarer.

4. Versuch. Am rechten Auge eines weissen Kaninchens wandte ich 1 Gran Extr. Nicotianae in 1 Dr. Wasser, unfiltrirt, lau, von 3 U. 15 M. an. Die Pupillen waren vorher im Hellen und bei der grossen Empfindlichkeit des Thieres quer $1^{4}/_{10}$‴, senkrecht $1^{8}/_{10}$‴. Sofort trat ein starkes Kneifen der Lider ein und das Thier kratzte mit der Pfote an dem festgeschlossenen Auge; sofort entstand auch eine beträchtliche Injection. Das Thier schloss das Auge so stark, dass alle Solution herausgepresst wurde, und das Mittel schien sehr heftig zu beissen.

Um 3 U. 20 M. maass die sehr verengerte Pupille quer $^{9}/_{10}$‴, senkrecht $1^{1}/_{10}$‴. Das Kranzgefäss an der vorderen Fläche der Iris war bereits stark geschwollen und ein pyramidenförmiger schmaler Strich der Iris war vom Ciliarrande bis zum Pupillarrande injicirt, merklich geröthet und deutlich hervorgetrieben. Die Spitze

dieses Keils lag am Pupillarrande und diese Injection befand sich an der oberen und äusseren Partie der Iris. Die Empfindlichkeit der Hornhaut für sanfte Berührungen hatte bereits abgenommen. Beim Eintröpfeln aber verengte das Thier die Lidspalte so fein und schön, dass ich diese Erscheinung besonders erwähnen muss.

Um 3 U. 25 M. war die Pupille quer $^5/_{10}$‴, senkrecht $^8/_{10}$‴. Die sichtbar gewordenen Gefässe und das Kranzgefäss der Iris waren noch dicker und die conjunctivale und subconjunctivale Injection oberhalb der Hornhaut war stark.

Um $3^1/_2$ U. Die Schwellung und Pulsation der Arterien im äusseren Winkel war schwach; die untere Uebergangsfalte zeigte bereits Oedem. Das Thier stützte sich auf die Schnauze, der Herzschlag war härtlich und sehr jagend, das Athmen sehr beschleunigt und die Ohren waren blass, nur die beiden Randvenen und die Centralarterie waren etwas erweitert.

Um 3 U. 35 M. zeigte die Pupille eine kleine Erweiterung und beim Messen einiges Schwanken. Sie war quer $^7/_{10}$‴, senkrecht $1^2/_{10}$‴. Die Kneifbewegungen beim Eintröpfeln hatten nachgelassen; das Thier pflegte darauf das Auge zu schliessen und mit den geschlossenen Lidern bald schwächere, bald wieder etwas stärkere Zuckungen zu machen.

Um 3 U. 45 M. Das Mittel floss sehr reichlich durch die Nase in den Mund. Auch bei geschlossenen Lidern blinzelte das Thier nach dem Eintröpfeln jetzt weniger. An der Erde öffnete es das Auge wohl um die Hälfte und ohne zu blinzeln; auch war dann die Pupille um etwas weiter. Eine zweite, aber schwächere keilförmige Injection der Iris zeigte sich jetzt, der ersteren gegenüber, an der unteren Hälfte der Iris.

Um 3 U. 55 M. war die Eintröpfelung beendigt. Der Zustand hatte sich gegen Ende des Versuches nicht mehr nach Wunsch steigern lassen, wozu eine Verstärkung der Dosis nöthig gewesen wäre. Die Arterien im äusseren Winkel pulsirten zwar, aber nicht so stark, als bei manchem anderen Mittel. Die Pupille war 1‴, quer $1^1/_2$‴. An der unteren Uebergangsfalte bestand Oedem. An der oberen Peripherie des Bulbus dicht am Rande der Hornhaut war die Injection stark; ein mässiger Gefässkranz erstreckte sich um die Hornhaut herum, die Conjunctiva war an der

oberen Hälfte des Bulbus beträchtlich infiltrirt und abgehoben, die Uebergangsfalte daselbst war sehr gewulstet, die Tarsaltheile der Lidschleimhaut waren lebhaft injicirt und, mit Ausnahme des dunklen Kranzgefässes der Iris, war die bedeutende Injection der letzteren überall sehr hell. Die Hyperämie war am unteren Lide stärker als am oberen. Die Lidspalte war fast ganz geschlossen, die Hornhaut nur um Weniges nachgiebiger und ihre Empfindlichkeit nur um Weniges vermindert. Das Thier lag still auf die Schnauze gestützt; die Ohren sehr blass, nur die grösseren Gefässe derselben etwas injicirt, der Herzschlag kräftig, härtlich und etwas langsamer.

Um $5^1/_2$ U. war die Pupille quer $1^4/_{10}'''$, senkrecht $1^8/_{10}'''$; am anderen Auge quer $2^2/_{10}'''$, senkrecht $2^4/_{10}'''$. Die Injection hatte sich in der Schleimhaut gesteigert und deren Wulstung vermehrt; die Injection um den Hornhautrand herum hatte eine gelbrothe Färbung. Nur die Röthung der Iris war etwas vermindert. Das Auge war feucht, die Empfindlichkeit bei der Berührung der Hornhaut nicht lebhaft genug, und die Hornhaut war noch nachgiebiger.

Abends 9 U. maass jede Pupille quer $1^7/_{10}'''$, senkrecht $1^9/_{10}'''$ im Hellen. Das Auge war feuchter, die Empfindung an der Hornhaut noch nicht lebhaft genug, die Injection an der Schleimhaut und an der Oberfläche des Bulbus noch bedeutend und die Wulstung der ersteren noch stark.

Am anderen Tage fand ich die Pupille, im Hellen, quer $1'''$, senkrecht $1^4/_{10}'''$, — (am linken Auge quer $1^5/_{10}'''$, senkrecht $1^9/_{10}'''$); die Empfindlichkeit der Hornhaut noch nicht ganz normal; die Injection der Schleimhaut und oberhalb der Hornhaut nur noch spurweise angedeutet; die Irisgefässe fast normal, doch die injicirt gewesenen Abschnitte der Iris noch etwas hervorgewölbt. —

Am 9. Tage starb das Thier. Bis dahin hatte das Auge fortwährend, als Rest seiner künstlichen Injection, einen bemerkbaren röthlichen Schimmer behalten.

5. Versuch. Am linken Auge eines kräftigen grauen Kaninchens trug ich von 2 U. 28 M. an die filtrirte Solution von 1 Gran Extract. Nicotianae auf 1 Dr. Wasser lau auf. Die Pupille maass vorher quer $2^3/_{10}'''$, senkrecht $2^8/_{10}'''$ (im Hellen).

Sofort entstanden Kneifbewegungen der Lider, das Thier kratzte an dem Auge, und die Schleimhaut und Conjunctiva injicirten sich.

Um 2 U. 35 M. liessen die Kneifbewegungen der Lider schon nach. Das Thier schloss nach dem Eintröpfeln die Lider nur zum grössten Theile und machte leise und kleine Zuckungen und darauf erst einige stärkere Bewegungen mit denselben, worauf es das Auge frei öffnete, bald aber wieder halb schloss und dabei das obere Lid schwache Zuckungen machen liess.

Um 2 U. 45 M. Die Solution floss durch die Nase in den Mund und in Folge dessen (?) geiferte das Thier ebenso wie das vorige. Die Pupille schien mir bald enger, bald wieder weiter und ich fand sie beim Messen so sehr schwankend, dass ich dieses unterlassen musste. Das Auge benahm sich jetzt beim Eintröpfeln für die Solution ganz gleichgültig und ohne heftige Bewegung schloss es sich darauf zum grössten Theile.

Um 2 U. 50 M. liess das Thier den Tropfen im Auge stehen; nach einem Weilchen stiess es ihn durch zwei Lidschläge aus und öffnete dann das Auge ziemlich gut. Am Boden hielt es das Auge schön offen und die Pupille wurde hier weiter. Auch minderte sich die Injection bedeutend, so wie das Thier frei und aus der Angst war.

Um 3 U. war die Eintröpfelung beendigt. Das Mittel hatte bis dahin seine schmerzerzeugende Wirkung immer später und immer weniger geäussert. Die Pupille war jetzt, jedoch fast bloss beim Messen, quer $2^3/_{10}'''$, senkrecht $3^1/_{10}'''$; die Hornhaut war klar, etwas weicher und nachgiebiger und weniger empfindlich; das Auge war feuchter, die Injection der Lidschleimhaut mässig. Die Lidschleimhautarterien im äusseren Winkel pulsirten zwar lebhaft, ihre Schwellung war jedoch gering. Um die Hornhaut herum zog sich ein zarter Gefässkranz. Oberhalb der Hornhaut war derselbe in den conjunctivalen und subconjunctivalen Gefässen stark entwickelt und die Conjunctiva war hier infiltrirt und abgehoben. — Der Herzschlag war härtlich und jagend. — So wie man das Thier frei liess, minderte sich die Füllung der Gefässe und die Enge der Pupille.

Um $5^1/_2$ U. fand ich die Hyperämie ungemein vermindert, dagegen zeigte sich ein schön entwickeltes mässiges Oedem am oberen Lide und die noch sichtbaren Gefässe waren sehr dunkelroth.

Plötzlich aber beim Besehen veränderte sich wieder dies Bild. So eben noch war mir das Auge gleichsam wie ein ganz fremdes erschienen; plötzlich aber verwandelte sich das seit der letzten Besichtigung entstandene venöse und ödematöse blasse Aussehen wieder in die frühere helle Injection, und unter meinen Augen wurde Alles wieder so, wie ich es bei jener letzten Besichtigung verlassen hatte, nur um etwas gemässigter. Die Pupille, bei verminderter Tageshelle, quer 3‴, senkrecht $3^{2}/_{10}$‴.

Abends 9 Uhr fand ich das Auge feuchter, die Injection sehr vermindert, die Conjunctiva ziemlich normal, nur mehr durchtränkt an ihrer oberen Hälfte, und die Empfindlichkeit der Hornhaut stumpfte sich beim Berühren noch leicht ab. Die Pupille, der Lampe gegenüber, quer $2^{8}/_{10}$‴, senkrecht $3^{2}/_{10}$‴.

Am anderen Tage waren die Erscheinungen auffallend gemindert, fast wie verschwunden. Nur die grösseren Gefässe der Lidschleimhaut erweiterten sich beim Umstülpen der Lider noch etwas zu sehr und zu schnell.

6. Versuch. Am rechten Auge eines schönen, kräftigen weissen Kaninchens trug ich Extr. Nicotianae auf, in der Absicht, so stark als möglich einzuwirken, um die Wirkung des Mittels bis auf's Höchste zu steigern. Ich verbrauchte etwa 5 Gran, vermischt mit nur sehr wenig Wasser, und strich und tröpfelte die Masse kalt auf. Die Pupille maass vorher im Hellen quer $1^{8}/_{10}$‴, senkrecht $2^{3}/_{10}$‴. In Folge früherer Eingriffe waren die Gefässe der Schleimhaut und dicht oberhalb der Hornhaut noch etwas leicht injicirbar. Ich trug das Extract von 2 U. 28 M. bis 3 U. 35 M. schnell hintereinander auf.

Sofort kniff das Thier die Lider stark zusammen, kratzte an den Augen, widerstrebte sehr, und Herzschlag und Athmen waren sehr beschleunigt, stürmisch. Unter den geschlossenen Lidern zuckte der Bulbus seitlich hin und her. Nach 4 M. liessen die Bewegungen mit dem Schmerze etwas nach. — Sofort injicirte sich auch das ganze Auge; um die Hornhaut herum entstand ein lebhafter Gefässkranz und dicht oberhalb der Hornhaut wurde die Injection bedeutend. Auch röthete sich fast augenblicklich die Iris an einer kleinen Stelle des Pupillarrandes nach oben und aussen.

Von 2 U. 35 M. war die Pupille sehr eng. Die Injection der Iris stieg und breitete sich aus. Das Kranzgefäss der Iris verdickte sich sichtlich. Die Injection stieg überall, und die Schleimhaut war bereits beträchtlich gewulstet. Der Bulbus retrahirte sich stark.

Um 2 U. 40 M. Die Empfindlichkeit hatte in Folge der Abstumpfung bereits abgenommen. Das Oedem an der Nickhaut und im inneren Winkel war schon beträchtlich.

Um 2 U. 55 M. Das Thier bewegte bei den flüchtigen und sehr häufigen Athemzügen stossweise den ganzen Körper. Das Herz schlug in häufigen, flüchtigen, härtlichen und kleinen Schlägen. Die Abstumpfung der Empfindung war schon bedeutend, die Arterien im äusseren Winkel pulsirten und schwollen nicht ungewöhnlich.

Um 3 U. 10 M. war die Pupille quer $^{9}/_{10}$‴, senkrecht $1/^{5}{}_{10}$‴; das Oedem war sehr stark, doch die Injection der Iris sah ich nicht entsprechend gesteigert werden. Die Conjunctiva war ringsum abgehoben und die Hornhaut verbarg sich so in den Wülsten der umliegenden Theile, dass sie nicht ganz gut vollkommen zu übersehen war. Nach dem Eintröpfeln kratzte das Thier fast noch jedesmal, aber weniger als anfangs; auch kratzte es gewöhnlich hinter dem Auge, nach dem Ohre zu.

Um 3 U. 18 M. Das Oedem drängte sich zur Lidspalte heraus. Ein flüchtiges Kratzen genügte jetzt dem Thiere nach dem jedesmaligen Eintröpfeln.

Um 3 U. 35 M. war die Pupille quer $^{9}/_{10}$‴, senkrecht $1^{3}/_{10}$‴. Die Hornhaut und das Auge waren zu schmerzhaft oder vielmehr das Thier war für deren Berührung zu schmerzvoll empfindlich, um die im Verlaufe der Einwirkung an denselben entstandene Abnahme des Wahrnehmungsvermögens deutlich constatiren zu können, und in Folge der Schmerzhaftigkeit erschien diese Gefühlsverminderung jetzt unvollkommener als kurz vorher. — Ich beendigte nach Verbrauch von 5 Gran den Versuch, weil ich aus Allem ersah, dass die Entzündung wesentlich doch nicht höher werde gebracht und namentlich an der Iris nicht stärker werde entwickelt werden.

Um $5^{3}/_{4}$ U. war die Pupille quer $2^{1}/_{10}$‴, senkrecht $2^{6}/_{10}$‴; die Iris schimmerte an allen Stellen röthlich, zeigte aber nur an

der angegebenen Stelle des Pupillarrandes eine sichtliche Injection der feineren Gefässe. Das Oedem war bedeutend, die Berührung der Hornhaut war schmerzhaft, die verminderte Resistenz derselben war unklar; der Bulbus war stark retrahirt.

Am anderen Tage fand ich die Entzündung sehr im Abnehmen begriffen, doch waren die Injection und die Wulstung noch stark und stiegen besonders beim Umstülpen noch sehr bedeutend. Die Iris schimmerte noch röthlich. Die Pupille maass im Hellen quer $1^3/_{10}$‴, senkrecht $1^6/_{10}$‴ und zeigte sich deutlich und sehr, wenn auch nicht gerade lebhaft, beweglich.

Am 3. Tage fand ich das Auge bis auf eine noch ziemlich starke, aber in der Rückbildung begriffene und von keiner bemerkbaren Absonderung begleitete Hyperämie der Schleimhaut und der Conjunctiva anscheinend normal. Die Iris schimmerte merklich röthlich.

Am 6. Tage schimmerte das ganze Auge noch bemerkbar röthlich und die Gefässe waren noch leicht injicirbar.

Auch am 14. Tage (22. März) schimmerte das Auge noch ungewöhnlich röthlich, sowohl die Conjunctiva, als die Iris, und die bisher in der Schleimhaut und in der Conjunctiva leicht injicirbar gewesenen grösseren Gefässe injicirten sich auch jetzt noch beim Umstülpen der Lider und Besehen des Auges leicht. Ich verliess heute das Thier auf längere Zeit.

Am 43. Tage (20. April) fand ich das Auge fast so wieder, wie ich es verlassen hatte. Aus der Ferne angesehen, schien das Auge normal. Bei der Untersuchung aber stellte sich eine solche Injection des angstvoll erregten Thieres ein, dass alle Gefässe der Lidschleimhaut und der Subconjunctiva an der oberen Hälfte des Bulbus eine solche Völle zeigten, wie ich sie nur an den ersten Tagen unmittelbar nach der Anwendung des Extr. Nicotianae an diesem Auge beobachtet hatte. Mit der Beruhigung des Thieres liess zwar die Injection schnell nach, aber eben so schnell kehrte sie auch wieder, sogar mit der Färbung, welche sie früher hatte. Das Thier hielt dabei die Lidspalte sehr verengt. Im Uebrigen war das Auge normal, aber die durch das Extr. Nicot. in Erweiterung versetzten Gefässe waren an diesem sehr erregbaren, lebhaften,

weissen Kaninchen bis jetzt noch fast um nichts normaler geworden. Oder vielmehr die durch das Extr. Nicotianae erzeugte und durch frühere Eingriffe zum Theil schon veranlasste Erlahmung der Nerven hatte sich bis jetzt wesentlich nichts gemindert und die einmal erworbene Erlahmung kehrte durch jeden Anlass in sogar fast verstärktem Grade wieder. Um dies zu begreifen, ist es vielleicht nöthig zu bemerken, dass dies Thier ein Männchen war und sich im Stalle entsetzlich wild und geil benahm. — Bei den hier mitgetheilten, so wie bei allen Versuchen an Thieren ist während der Wirkung und Nachwirkung der Mittel und Eingriffe ein ebenso strenges Verhalten und Abhalten aller Einflüsse nöthig, um reine Resultate zu erhalten, wie solches beim Kurverfahren an Menschen unerlässlich ist, um den gewünschten Erfolg vollkommen und ungestört zu bekommen.

Am 53. Tage fand ich die Injicirbarkeit der Gefässe sogar noch gestiegen. Durch die blosse Angst des Thiers schwellen die Gefässe der beiden Lidschleimhäute, besonders der oberen, sowie die subconjunctivalen Gefässe, auch das Kranzgefäss der Iris, sehr stark an, und die geschwellten Gefässe zeigten jetzt eine sehr dunkle Färbung. Ich sah auch späterhin noch lange hierin keine Aenderung eintreten.

7. Versuch. Am rechten Auge eines rothgelben, kräftigeren Kaninchens trug ich, um die Stärke des Mittels kennen zu lernen, einen Tropfen Nicotin auf, den ich sofort aus dem Gläschen in's Auge, auf die obere Hälfte der Hornhaut, schüttete. Die Pupille war vorher quer 2‴, senkrecht $2^{7}/_{10}$‴. Das Eintröpfeln geschah um 2 U. 28 M. Das Thier zeigte augenblicklich eine grosse Unruhe; nach einer $^{1}/_{2}$ M. kratzte es etwas an dem geschlossenen Auge; nach $^{3}/_{4}$ M. schrie es kläglich einige Augenblicke, dann aber traten sogleich Krämpfe ein, heftiger, schüttelnder Art, und es schien der Tod nahe zu erwarten. In diesen Krämpfen stand das Auge starr offen, aber die Nickhaut war vorgeschoben, die Pupille war sehr eng. Um 2 U. 31 M. liessen die Krämpfe nach. Die bisher erblassten Ohren rötheten sich jetzt strotzend, und das Herz schlug jetzt jagend, zitternd, schwach, das Athmen geschah tief, beschwerlich, verlangsamt; die Nickhaut war stark ge-

röthet; das Thier, sehr schreckbar, lag platt hingestreckt. Um 2 U. 33 M. schlich das Thier an eine andere Stelle und stützte sich bei angezogenen Hinterbeinen auf die Vorderfüsse und auf die Schnauze; die Nackenmuskeln schwach contrahirt. Die Pupille war jetzt quer $^{6}/_{10}$‴, senkrecht $^{8}/_{10}$‴. Das Epitelium der Hornhaut war stark excoriirt, die Hornhaut ganz unempfindlich und, fast wie im Tode, eindrückbar, ohne selbst deutlich weicher zu sein; das Auge erschien im Bereiche der Hornhaut wie todt. Die Schleimhaut des oberen Lides war stark injicirt und gewulstet; die Lider blieben gelähmt stehen, wenn man sie aus ihrer Lage brachte, das untere fiel vom Bulbus ab nach aussen, das obere legte sich nicht gleichmässig an; die Schleimhaut des unteren Lides zeigte keine Wulstung, aber eine starke Gefässverästelung, die in dicken Stämmen aus der Tiefe der Uebergangsfalte sich heraus entwickelte. Die Conjunctiva war an der oberen Peripherie des Bulbus injicirt, verdickt, abhebbar und an ihrer Oberfläche trocken glänzend.

Um 2 U. 35 M. liess der Anfall bedeutend nach. Um 2 U. 40 M. fand ich den Herzschlag etwas kräftiger, das Athmen mehr jagend, die Ohren in starker und lebhafter Hyperämie, am unteren Lide auch den Tarsaltheil entzündet, die Uebergangsfalte aber daselbst bloss mit einem üppigen Gefässbaume bedeckt, die Nickhaut ödematös, stets vorgeschoben und das Auge offen. Die Lidränder waren empfindlich und beim Berühren der Wimper zuckte das Thier mehr mit dem Augapfel, als mit den Lidern, und diese schloss es dann nicht bei solchem Berühren der Ränder und der Wimper. Die Schleimhaut war so unempfindlich, als die Hornhaut. Ich stülpte von innen mit der Sonde das untere Lid um, und es blieb liegen, wie ich es legte. Die Arterien im äusseren Winkel pulsirten bei mässiger Schwellung lebhaft. Um die Hornhaut zeigte sich ein mässiger Gefässkranz.

Um 2 U. 45 M. war die Pupille quer $1^{4}/_{10}$‴, senkrecht $1^{6}/_{10}$‴, der Herzschlag kräftiger, das Thier schwach und bebend.

Um 4 U. 10 M. war die Pupille quer $2^{3}/_{10}$‴, senkrecht $2^{7}/_{10}$‴, das Auge feucht und offen; das untere Lid war vom Auge abgefallen, das obere Lid konnte sich schon wegen Oedem und Wulstung der Schleimhaut nicht gehörig anlegen; die Hornhaut war mit einem weisslichen, breiigen Schleime bedeckt, ganz unempfindlich,

aber jetzt nicht bloss nachgiebig, sondern, wie der ganze Bulbus, weich anzufühlen; die Conjunctiva an der oberen Peripherie war verdickt und abgehoben, rings um die Hornhaut herum aber war sie nur mässig injicirt.

Abends 9 U. fand ich das Auge verklebt, die Lider in kräftigerer Haltung, die Hornhaut unempfindlich, die Weichheit derselben vermindert, aber ihre Nachgiebigkeit bedeutend, und sie war von einem glasigen Schleime bedeckt, nach dessen Beseitigung sie rein erschien; die Schleimhaut war sehr gewulstet, injicirt und an der inneren Hälfte des oberen Lides sehr ödematös; die Pupille, in der Nähe des Lampenlichtes etwas beweglich, quer $2^2/_{10}$‴, senkrecht $2^3/_{10}$‴.

Am 3. Tage fand ich das Auge besser, als ich erwartet hatte. Es war weit geöffnet, mässig feucht und die Injection war überall sehr vermindert. Indess waren die Erscheinungen doch noch bedeutend genug. Am oberen Lide zeigte sich eine ähnliche Kerbe, wie sie an den mit Emetin und Veratrin behandelten Augen durch quere Zusammenziehung des erweichten Lidrandes entstanden war. Die Hornhaut namentlich war noch unempfindlich und sehr nachgiebig; sie zeigte eine verbreitete Excoriation und bläuliche Trübung. Die Pupille verhielt sich starr, quer 2‴, senkrecht $2^2/_{10}$‴. — Die späteren Erscheinungen nach dem reinen Nicotin kamen denen, die nach Veratrin am Auge entstanden, am nächsten.

Am 6. Tage war die Hornhaut noch mehr getrübt. Die Pupille war jetzt wegen der Hornhauttrübung undeutlich; die Absonderung war mässig. Die Lidschleimhaut zeigte dicke Gefässe und die Lider waren sehr schlaff. — Dies Thier hatte rechts eine Nicotin-Entzündung und links eine ältere Veratrin-Entzündung. Beide sahen sehr ähnlich. Die Veratrinaffection, durch etwa $^1/_4$ Gr. Veratrin bewirkt, erschien jedoch noch stärker, als die Nicotin-Affection jetzt war und namentlich war die Trübung der Hornhaut bei jener auch viel bedeutender, — zumal die Veratrinentzündung heute 16 Tage, die Nicotin-Affection aber heute nur 6 Tage alt war.

Am 8. Tage. Die obere Hälfte und die Mitte der Hornhaut zeigten noch eine sehr umfangreiche und tiefe Excoriation; die Mitte der Hornhaut war am meisten getrübt und am meisten nachgiebig und unempfindlich.

Am 11. Tage. Die Injection war etwas geringer, die Lidhaltung etwas kräftiger, die Trübung der Hornhaut erschien kleiner und dünner, war aber im Centrum noch stark. An der Hornhaut war die Peripherie klar und normal und auch in der Mitte derselben fing die Empfindung an wiederzukehren. Der Druck erzeugte hier noch eine grosse Telle. Die Absonderung war wässerig, aber gering; die Lidränder waren kaum roth und die Lidkerben waren kleiner geworden. Die Schleimhaut des unteren Lides war merklich blass, und die Wulstung und Injection an der oberen Schleimhaut waren um Vieles geringer geworden. Ich verliess am 13. Tage (22. März) das Thier auf längere Zeit.

Am 42. Tage (20. April) fand ich das Auge bis auf folgende Spuren sehr normal. An den Lidrändern zeigten sich je zwei ganz schwache Spuren von den ehemaligen Kerben, und die grösseren Gefässe der Lidschleimhaut injicirten sich bei der Untersuchung noch etwas schnell und sehr. Die Trübung der Hornhaut war noch nicht ganz verschwunden. Sonst war an dem Auge nicht viel mehr zu entdecken. — Im Verhältniss zu etwa $^1/_4$ Gran Veratrin hatte mithin 1 Tropfen Nicotin entschieden weniger feindlich eingewirkt.

Am 73. Tage (21. Mai). Um die Dauer der Folgen kennen zu lernen, setzte ich die Beobachtung fort und fand heute das Auge zwar blass, doch die Schleimhaut nicht ohne einige erweiterte Gefässe. Auch war an dem oberen Lide noch eine der früheren Kerben vorhanden. Bei der Untersuchung injicirte sich das Auge noch lebhaft und selbst die subconjunctivalen Gefässe an der oberen Peripherie der Sclerotica füllten sich stark. Das Thier benahm sich überhaupt bei der Untersuchung sehr empfindlich, so dass die Messung der Pupille nur $2^1/_{10}$''' quer und $2^5/_{10}$''' senkrecht ergab. Die Mitte der Hornhaut zeigte noch einen bläulichen Anflug mit Verminderung des Glanzes und das Gefühl war im Bereich derselben noch nicht lebhaft genug.

Am 74. Tage fand ich das Auge noch stärker injicirt, wahrscheinlich in Folge der gestrigen Untersuchung und der erneuten Angst, die schon mit dem Betreten des Stalles beginnt und mit dem Aufsuchen des Thieres immer mehr steigt.

Am 98. Tage (16. Juni) war die Schleimhaut beider Lider verhältnissmässig noch stark injicirbar und die obere Lidkerbe war

noch deutlich. Bei der Untersuchung rötheten sich die Tarsaltheile lebhaft und hell, die Uebergangsfalten wurden aber nur gelblich roth; auch erlangten die grösseren Gefässe keine auffallende Weite. Die Pupille war noch nicht normal weit und die Mitte der Hornhaut hatte noch immer eine bläuliche Glanzverminderung mit einiger Beeinträchtigung des Gefühls. Das Auge wurde übrigens weit geöffnet, obgleich man doch am oberen Lide eine feine Senkung nicht verkennen konnte.

Am 143. Tage (1. August). So glotzend weit das Auge auch geöffnet war, so zeigte doch das obere Lid an seiner äusseren Hälfte auch jetzt noch eine feine Senkung. Der ganz normale Glanz der Hornhautmitte war noch nicht vollkommen wiedergekehrt und das Gefühl war hier noch etwas träge. Die Pupille hatte noch immer einigen Ausdruck von Verengerung und maass quer $2^6/_{10}$‴, senkrecht $3^2/_{10}$‴. Die Injicirbarkeit der Schleimhaut und der subconjunctivalen Gefässe bei der Umstülpung der Lider war immer noch nicht ganz normal. — Je länger ein abnormer Zustand am Auge besteht, um so mehr scheint sich sogar die Injicirbarkeit zu steigern, wenn sich auch der Zustand des Auges selbst nicht verschlechtert. Ich setzte heute das Auge durch sanfte, aber wiederholte Berührungen der Hornhaut in Hyperämie, und die Schleimhaut röthete sich sehr stark; längs des Rectus superior trat eine Reihe ziemlich dicht liegender, paralleler Gefässe hervor, die sich bis zum Hornhautrande zu einem immer stärker werdenden Netze entwickelte, und die Gefässfluth stieg überall so, wie es nimmer an einem normalen Auge der Fall ist. Hiermit wurde das Auge sehr feucht, die Pupille enger, die Lider zogen sich horizontal zusammen, so dass die Spuren der früheren Lidkerben wieder bemerkbar wurden und über das ganze Auge verbreitete sich ein rother Schimmer. Alles erinnerte wieder stark an die Anwendung des Nicotin selbst, als wenn weder das Thier, noch die Nerven des Auges jenen Eindruck vergessen hätten, so dass sie ihm noch jetzt folgten.

II. Versuche an den bedeckten Gefässen des Ohres.

1. Versuch. An einem weissen Kaninchen, dessen Ohrgefässe das Schauspiel der steigenden und fallenden Hyperämie sehr schön

zeigten, bestrich ich um 2 U. 25 M. die Centralarterie des rechten Ohres mit einer kaum sichtbaren, kleinen Portion Nicotin an einer etwa 3‴ langen Stelle nahe an der Ohrspitze. Das Thier schüttelte darauf einige Male das Ohr und liess es nach aussen und hinten herabhängen. An der befeuchteten Stelle entstand ein gelblicher feiner Strich, der nur mit Mühe zu sehen war, und es entstand keine Excoriation.

Die bestrichene Gefässstelle röthete sich anfangs etwas, dann aber wurde sie auffallend enge. Diese Verengerung wechselte zwar mit Erweiterung ab, so oft diese im ganzen Gefässbaum eintrat, bestand aber im Wesentlichen deutlich fort. Als um 2 U. 33 M. die Hyperämie des ganzen Ohres eine starke Steigerung zeigte, wurde die bestrichene Gefässstrecke nur stellenweise weit und an anderen Stellen enge. Vorher hatte dieses rechte Ohr die periodische Gefässschwellung am üppigsten gezeigt und links war dieses Schauspiel bisher weniger üppig gewesen; seitdem nämlich das linke Auge an einer, jetzt bereits alten, Emetin-Entzündung litt, war die Schwellung der Gefässe an dem linken Ohre stets um etwas schwächer und dieses Ohr also merklich blasser. Nachdem ich jetzt aber das rechte Ohr mit etwas Nicotin bestrichen hatte, wurde dieses plötzlich umgekehrt, und an diesem rechten Ohre stieg die Hyperämie nicht mehr so, wie früher, während sie links jetzt höher stieg. Um 2 U. 38 M. blieben rechts bei der andrängenden Fluth die Seitenäste fast ganz leer; die bestrichene Stelle erweiterte sich zwar hierbei, doch zeigte die Erweiterung noch immer eine Ungleichheit.

Im Verlaufe der Beobachtung stellte sich der Unterschied immer bedeutender heraus. Am linken Ohre stieg und fiel die Hyperämie und erlangte beim Steigen eine üppige Höhe, so dass das Ohr sehr warm wurde, rechts dagegen, wo das Nicotin eingewirkt hatte, blieb das Ohr vorherrschend kalt und blass.

Um 2 U. 54 M. war die mit Nicotin bestrichene Centralarterie des rechten Ohres gefüllt und erweitert, aber das ganze übrige Ohr war blass und selbst die Randvenen waren verengt; links dagegen fluthete das Blut dermaassen in die Gefässe, dass dieses Ohr überaus geröthet war und das blasse rechte Ohr sehr dagegen abstach. Es war aber die Centralarterie rechts hierbei an der be-

strichenen Stelle am weitesten und nach der Basis des Ohres zu war sie weniger weit.

Um 3 U. Es schien jetzt, als wenn sich die bestrichene Stelle gar nicht mehr contrahiren könne; so sehr blieb sie an dem blassen Ohre vorherrschend erweitert. Das Thier, das übrigens keine allgemeinen Erscheinungen zeigte, schüttelte noch öfters das rechte Ohr und liess es jetzt schräg nach vorn hängen. Während aber das rechte Ohr blass war, zeigte sich dennoch die Basis des Ohres blutreicher, und es schien also das Blut aus der blutreicheren Basis des Ohres nicht in den übrigen Theil desselben gelangen zu können.

Um 3 U. 3. M. Noch immer war das linke Ohr fast permanent blutreicher, das rechte dagegen fast permanent kalt und blass; die erweiterte bestrichene Strecke zeigte jetzt einzelne verengte Stellen.

Um 3 U. 5 M. Auf einmal sah die bestrichene Gefässstrecke aus, als wäre nichts an ihr geschehen. Sie war plötzlich wieder normal contrahirt, wie es bei nicht geschwellten Gefässen der Fall zu sein pflegt, und von jetzt an kehrte die normale Hyperämie an diesem Ohre wieder und von der Wirkung des Nicotin zeigte sich keine Spur mehr. — In anderen Fällen sah ich diesen wiedergekehrten normalen Zustand durch die Nicotin-Erscheinungen wieder verdrängt werden, bis nach einigem Wechsel der normale Zustand bleibend wurde. Es wäre möglich, dass die Nicotinwirkungen auch späterhin, wenn das Thier in seinem Behälter sitzt, noch zuweilen wieder auftauchen.

Man sollte nach diesen Versuchen sagen, dass die bestrichene Stelle durch das Nicotin endlich direct gelähmt würde, während die übrigen Gefässe durch Abstumpfung erblassten.

2. Versuch. Nach Ablauf von vier Tagen wiederholte ich denselben Versuch an derselben Stelle desselben Thiers und fand diesmal die Wirkung bei gleicher Dosis schwächer, weshalb ich annehme, dass eine Gewöhnung, eine Abhärtung, eine gewisse Abstumpfung gegen das Mittel eingetreten war. Durch Verstärkung der Dosis steigerte sich jedoch die Wirkung.

Um 2 U. 52 M. strich ich an die obere Hälfte der ebenfalls

nicht blossgelegten Centralarterie des rechten Ohrs wiederum eine solche kleine Portion, wie sie an einem Taubenfederkiel, ohne irgend einen Tropfen zu bilden, hängen kleiben kann. Sofort trat starke Erweiterung dieser Stelle und des ganzen Gefässbaums und auch Schwellung der Gefässe am anderen Ohre ein und ich fühlte die Centralarterie in der Mitte beider Ohren klopfen. Als ich hierbei die Feder auf jener Gefässstrecke vollkommener abstrich, verengerte sich diese zwar sofort, wohl in Folge des Drucks, erweiterte sich aber bald wieder. Das ganze Ohr wurde feurig, doch nicht mehr und nicht anders, als dies auch spontan in solchem Grade zu geschehen pflegt. Es folgte die Hyperämie des ganzen Ohrs erst auf die Erweiterung der bestrichenen Stelle, doch bald auf dieselbe. Die angeregte Fluth wechselte, und bei der Abnahme derselben verengerte sich die bestrichene Stelle bloss mehr und feiner, als das Gefäss in seinem übrigen Verlauf, bei der steigenden Fluth sah ich indess keine Veränderung und keinen Unterschied. Da dieses so blieb und die Erweiterung aller Gefässe an beiden Ohren sogar die vorherrschende Erscheinung war, so wollte ich um 3 U. 5 M. dieselbe Menge abermals auftragen. In diesem Augenblicke aber erblasste das rechte Ohr, während das linke Ohr äusserst roth blieb, und die bestrichene Stelle verengte sich so sehr und so scharf begrenzt, dass der nicht bestrichene Theil des Gefässes da, wo er an jene anstiess, durch eine partielle (Blutdruck-) Erweiterung merklich gegen jene abstach. Als darauf die Hyperämie wiederkehrte, erweiterte sich die bestrichene Stelle ungleichmässig, doch bald darauf war Alles wieder verschwunden und kein Unterschied mehr wahrnehmbar. — Die bestrichene Stelle erschien etwas glänzend und die Haare lagen daselbst glatt an, was das Blut in abstechender Farbe durchschimmern liess.

Um 3 U. 8 M. strich ich zum zweiten Male dieselbe Portion auf dieselbe Stelle. Darauf schwoll diese Gefässstrecke stärker an und es erfolgte eine lebhafte Hyperämie des ganzen Ohrs und diese war stärker als am anderen Ohre und auch die bestrichene Gefässstrecke war weiter, als die entsprechende Strecke des linken Ohrs. Darauf aber begann von der unteren Grenze der bestrichenen Strecke her eine Contraction, die sich jedoch nur langsam nach oben entwickelte und durch eine neue Fluth unterbrochen wurde.

Um 3 U. 12 M. war die bestrichene Strecke sehr verengert und die Spitze des Ohrs blass, während die Arterie nach der Ohrbasis zu und auch die Venenäste hier erweitert waren. Darauf erweiterte sich das äusserste Ende der bestrichenen Strecke, dann entstand eine ungleichmässige Erweiterung derselben und endlich eine allgemeine Erweiterung und starke Fluth der Gefässe des ganzen Ohrs und beider Ohren, — die bestrichene Stelle war hierbei relativ am weitesten. Jetzt verengte sich wieder die ganze Arterie und bloss die Venen waren etwas geschwellt; dann stieg die Fluth im linken Ohre und das rechte erblasste ganz; plötzlich endlich waren beide Ohren gleich, als wenn gar kein Unterschied bestanden und nichts geschehen wäre. Da ich hierin eine gänzliche oder fast gänzliche Beendigung der Wirkung erkannte, so trug ich einen vollen Tropfen Nicotin auf dieselbe Gefässstelle auf; derselbe floss ziemlich umher. Sofort injicirte sich das Ohr in mässigem Grade, dann entstand eine ziemlich anhaltende allgemeine Gefässschwellung, bei welcher auch die vom Tropfen berührten kleineren Gefässe stärker als am gleichzeitig hyperämischen anderen Ohre geschwellt waren. Die Schwellung der Gefässe fiel etwas und stieg wieder, bis um 3 U. 27 M. die bestrichene Gefässstrecke sich von oben her halb verengte und auch bei der sofort allgemein werdenden Fluth eine gewisse Verengerung behielt. Noch kämpften gleichsam die Wirkungen des Nicotin einige Zeit, bis sie siegten und ich übergehe daher dieselben mit einem Zeitraum von 18 Minuten. Um 3 U. 45 M. war das Ohr blass und die bestrichene Gefässstrecke war allein und ungleichmässig erweitert. Auch nahm dies rechte Ohr an der üppigen Schwellung des linken Ohrs kaum Antheil und seine Blässe und Kälte waren auffallend und vorherrschend. Um 3 U. 50 M. stellte sich der Unterschied enorm heraus; links Gluth und Fluth, rechts frostige Kälte und Blässe; nur die Centralarterie war rechts etwas erweitert und die bestrichene Gefässstrecke war stellenweise contrahirt, stellenweise sehr weit. Das Ohr stand schräg nach vorn.

Um 3 Uhr 55 M. war die Centralarterie des kalten und blassen rechten Ohrs an der Basis verengt, an der bestrichenen Strecke dagegen sehr erweitert, ebenso noch um 4 Uhr; links Gluth und Fluth, rechts weisse Blässe und bloss die bestrichene Stelle erweiert, so dass also diese direct gelähmt zu sein scheint, während

durch die Abstumpfung der Nerven im Bereich des übrigen Ohrs die Uebertragung von den sensitiven Nerven auf die Gefässnerven unterbrochen ist.

Um 4 U. 5 M. war es noch ebenso. Neben der mit Nicotin befeuchteten Arterienstrecke waren bisher auch die kleineren, vom Nicotin getroffenen venösen Gefässäste etwas erweitert. Jetzt erschien die bestrichene Arterienstrecke ungleichmässig erweitert. Dann um 4 U. 9 M. kam endlich in dem rechten Ohre eine starke Steigerung der Hyperämie wieder und es wurde warm. Darauf fluthete das Blut in beiden Ohren gleichmässig, und um 4 U. 15 M. konnte ich an den Gefässen beider Ohren und an diesen selbst keinen Unterschied mehr wahrnehmen, der dem Nicotin zuzuschreiben gewesen wäre, ausser dass dies rechte Ohr, wie dies vor aller Anwendung des Nicotin schon der Fall gewesen war, die Hyperämie in höherem Grade zu zeigen pflegte, denn am linken Ohre war dieselbe, seit das Thier am linken Auge an einer Emetin-Entzündung litt, um Etwas stets geringer gewesen. Die Hyperämie stieg und fiel wieder in beiden Ohren und die Gefässe wurden — ebenso viel, als dies sonst gleichzeitig geschah — gleichzeitig weit und gleichzeitig oder doch gleich sehr eng und man sah der Gefässstrecke nichts mehr an, obgleich der ölige Glanz des Mittels längs derselben noch bestand. Auch wurden beide Ohren jetzt wieder gleich gerade gehalten.

3. Versuch. An dem rechten Auge eines grauen starken Kaninchens hatte ich die Lider abgeschnitten und in Folge dessen schwollen die Gefässe des rechten Ohrs bei der Hyperämie desselben weniger und die Gefässäste an diesem Ohre zeigten sich bei derselben schwächer entwickelt.

Ich trug daher das Nicotin an dem stärker hyperämisch werdendem linken Ohre auf das äussere Drittel der Centralarterie auf. Ich hatte soviel genommen, als an einem Federkiel von kleinen Vögeln hängen bleibt. Darauf stieg und fiel hier die Hyperämie schneller und mehr und die Arterie zog sich auch mehr bei der Abnahme der Hyperämie zusammen als sonst. — Da die gewünschten Erscheinungen nicht eintraten, so wiederholte ich die Anwendung des Nicotin in gleicher Stärke, und als ich dies, seit 3 U. 13 M., um 3 U. 43 M. zum dritten Male gethan hatte, begannen

um 3 U. 55 M. die Erscheinungen. Noch um 3 U. 54 M. war die bestrichene Gefässstrecke ebenso momentan contrahirt, wie die entsprechende am anderen Ohre. Da begann auf einmal eine Hyperämie an jenem linken Ohre und die bestrichene Gefässstrecke erweiterte und verengerte sich an je 3 Stellen, während die Arterie in ihrem übrigen Verlauf verengt war. Von jetzt an stieg die Hyperämie an diesem Ohre weniger, während sie sich am rechten Ohre (wo die Lider abgetragen waren und also eine fortwirkende, an Abstumpfung grenzende Erlahmung bestand) jetzt stärker entwickelte. Die bestrichene Gefässstrecke durchlief vielerlei Veränderungen; die untere Hälfte erweiterte, die obere verengte sich, dann theilte sie sich in 2 Hälften, die durch eine Verengerung getrennt waren etc. Dabei stieg aber die Hyperämie in diesem linken Ohre dennoch von Zeit zu Zeit und ein solches Blasswerden, wie bei jenem weissen Kaninchen im 2. Versuche, beobachtete ich bis jetzt hier noch nicht, nicht bloss weil ich weniger Nicotin aufgetragen hatte, sondern auch wohl, weil das graue Thier an sich stärker war. Wenn jedoch die Hyperämie an diesem linken Ohre ebenfalls stieg, so blieb sie geringer und theilte sich nicht oder nur wenig den Seitengefässen mit. Die bestrichene Gefässstrecke war um 4 U. 3 M. längere Zeit vorherrschend erweitert. Auf einmal erschien sie wieder normal eng und normal gefärbt. Von 4 U. 7 M. an blieb aber die bestrichene Gefässstelle vorherrschend gegen alle übrigen Gefässe dieses Ohres erweitert, wenn sie sich auch stellenweise verengte, wobei sie jedoch an der verengten Stelle die unterscheidende Färbung behielt, — und das ganze übrige Ohr blieb vorherrschend mehr blass. So war es um $4^1/_2$ U. und 4 U. 48 M. und auch später noch, ohne dass ich das Ende dieser Erscheinung abzuwarten vermochte.

III. Versuche durch allgemeine Vergiftung und Tödtung.

1. Versuch. Ein kräftiges graues Kaninchen, an dessen rechtem Auge vor 10 Tagen $^1/_4$ Gran Atropin angewandt war, tödtete ich durch zwei Tropfen Nicotin, welche ich auf den hintern Theil der Zunge des Thieres schüttete. Vorher maass die rechte Pupille quer $2^6/_{10}$‴, senkrecht 3‴, die linke quer $3^4/_{10}$‴, senkrecht $3^8/_{10}$‴,

und die Atropin-Entzündung war noch lebhaft, jedoch war sie seit 2 Tagen entschieden in der Rückbildung begriffen, die übrigens bei solchen Giften sehr träge zu beginnen und zu verlaufen pflegt. Das Einschütten des Nicotin geschah um 2 U. 55 M. Nach 30 Secunden fing das Thier an kläglich zu schreien und verfiel in Schüttelkrämpfe, die nach $1^1/_2$ M. eine Pause machten, die Pupillen wurden sehr eng, beide Augen feuchter, das Herz schlug etwas schwächer und langsamer und das Thier gab röchelnde Laute und rauhe Töne von sich. Aus seinem Munde floss ein copiöser gelblicher Schleim. Die Ohren wurden blass und nur die drei grösseren Gefässe zeigten einige Völle. Um 2 U. 57 M. fiel das Thier um, auf die linke Seite, und die Schüttelkrämpfe wiederholten sich. Um 2 U. 58 M. zeigten die Ohren eine enorme Blutfülle. Das Athmen war jetzt ein tiefes und mühsames Bauchathmen. Um 2 U. 59 M. richtete sich das Thier halb krampfhaft auf und lag dann unbeholfen auf dem Bauche. Um 3 U. maass die linke Pupille quer $^9/_{10}$‴, senkrecht $1^8/_{10}$‴ und die linke Hornhaut war empfindlich. Die Ohren machten krampfhafte Bewegungen, der Kopf wurde bald rechts, bald links gelegt, und in kurzen Pausen wiederholten sich starke Krämpfe des Hinterkörpers vom Becken an, wobei sich die Wirbelsäule stark nach vorn bog. Die rechte Pupille maass, im Leben schon enger, jetzt quer $^1/_2$‴, senkrecht 1‴. Die Ohren waren blass und nur die 3 Hauptstämme zeigten eine mässige Füllung mit sehr livider Färbung. Die erweiterten etwas grösseren Gefässe des Atropin-Auges und des anderen Auges zeigten dieselbe Färbung und erstere waren strotzend gefüllt; die vorher sichtbaren kleineren Gefässe waren hingegen nicht mehr wahrnehmbar. — Um 3 U. 2 M. wurde das Athmen seltener und fast schluchzend und es erfolgte sofort der Tod.

Nach 24 St. secirte ich das Thier und fand das linke Auge überströmt von einem milchigen Secret, das aus den Meib. Drüsen gekommen zu sein schien, doch fand ich bei der Durchschneidung derselben in diesen keinerlei ähnliches Secret. Ein solches Secret zeigte sich auch gar nicht am rechten, früher mit Atropin behandelten Auge, und dieses war überhaupt viel welker als das linke.

Am rechten Auge waren die grösseren Aeste der im Leben injicirt gewesenen Gefässe noch reichlich gefüllt und von dunkel livider Färbung. Gefässerweiterung mit Anfüllung der Gefässe durch

ein dunkelschwarzes Blut war überhaupt das Hauptergebniss der Section, zumal das Thier vor 8 Tagen geboren hatte. Die geschwellten Brustdrüsen waren sehr blutreich und die Hautvenen an der Bauchfläche hatten eine ungewöhnliche Dicke. Besonders aber waren die Gefässe des Uterus blutgefüllt und sehr erweitert; das Ligam. uteri war dicht gedrängt voll dicker, dunkelschwarzer Gefässe, die sich nach beiden Seiten hin um die Hörner des Uterus dicht herumschlangen. Ueberhaupt waren die Beckengefässe sehr blutreich. Weniger üppig waren die Gefässe der Gedärme und des Gekröses geschwellt. Dagegen trat in den Brustorganen wieder ein bedeutender Reichthum von schwarzen strotzenden grösseren und von sehr erweiterten und lividen kleineren Gefässen hervor. Die Lungen waren dunkelroth und etwas blutfleckig. Der Kehldeckel zeigte eine livide Injection und eine solche fand sich auch im Bereich der Stimmritze, und von hier an abwärts durch die ganze Luftröhre hindurch war die Schleimhaut beträchtlich dunkel lividroth theils durch Erweiterung der kleinen und kleinsten Gefässe, theils durch Sugillation. Das Herz zeigte eine auffallende Schwellung seiner Kranzgefässe, ringsum von der Basis bis zur Spitze; das rechte Herz war mit schwarzen Blutgerinnseln gefüllt, das linke ziemlich leer, und die grossen Venen in der Brust waren sämmtlich ungemein gefüllt. In der Kopfhöhle war die venöse Hyperämie ungleich geringer. Die Zunge und der Gaumen waren unversehrt. Dagegen war der Rachen geröthet, jedoch nicht so sehr, wie die Luftröhre unterhalb des Kehldeckels, und das Epitelium der Rachenschleimhaut schien erweicht. Vom Rachen an erstreckte sich eine diffuse und streifige Röthe bis zum Magen, kam jedoch der Röthe der Luftröhrenschleimhaut an Intensität und dunkler Färbung bei weitem nicht gleich. Der Magen war durchgängig rosa geröthet, zeigte zerstreute grössere und kleinere Blutflecke, und im Fundus des Magens fand sich eine sehr grosse Stelle der Schleimhaut, die theils injicirt, theils mässig dunkel sugillirt war; hier war auch das Gewebe der Schleimhaut mürber und die submucösen Gefässe waren daselbst geschwellt.

2. Versuch. Durch 3 Tropfen Nicotin, in eine Schnittwunde am Rücken eingetragen, tödtete ich ein kleines, kurzohriges graues Kaninchen. Diese Application geschah von 2 U. 33 M. an. An der Applicationsstelle entstand sofort eine zarte, aber dichte Injection.

Um 2 U. 35 M. zeigten sich gelinde Krämpfe, das Athmen wurde keuchend und am Herzen fühlte man nur in grossen Pausen einen vereinzelten, schwachen Schlag. Um 2 U. 37 M. rauhe Töne, die Pupille unverändert. Um 2 U. 39 M. Zunahme der Krämpfe und geräuschvolles und angestrengtes Athmen. Um 2 U. 40 M., als ich den dritten Tropfen aufgetragen hatte, traten ausgebildete Krämpfe ein, besonders an der hinteren Hälfte des Körpers; der Herzschlag wurde etwas häufiger als vorher, aber klein, schwach, langsam, und das Athmen geschah wie bei Erstickung, unter starkem Emporheben des Kopfs. Die linke Pupille, vorher quer $2^1/_2$‴, senkrecht 3‴, war jetzt quer $2^1/_{10}$‴, senkrecht $2^6/_{10}$‴ und wurde also noch nicht so eng, wie sofort bei der Einverleibung des Nicotin durch den Mund. Auch gab das Thier keinen Schmerzeslaut von sich. Um 2 U. 42 M. trat ein sehr starkes Strecken und Beben mit Krampf der hinteren Extremitäten ein und um 2 U. 44 M. erfolgte der Tod schnell, gleichsam durch Erschöpfung aller Kraft, durch Lähmung.

Um 2 U. 45 M. verengerte sich die linke Pupille quer auf $1^1/_{10}$‴, senkrecht $1^8/_{10}$‴, — und die Pupille des rechten Auges, an welchem eine Emetinentzündung bestanden hatte und dessen Pupille vorher quer $1^5/_{10}$‴, senkrecht $1^8/_{10}$‴ weit war, verengerte sich quer auf $1^1/_{10}$‴, senkrecht auf $1^4/_{10}$‴. Die Ohren waren blass und nur die drei Stämme in denselben waren mässig gefüllt. Die Gefässe des durch Emetin seit 5 Tagen entzündeten Auges waren jetzt sehr erweitert und dunkel livide.

Um 3 U. 30 M. machte ich die Section. An der Auftröpflungsstelle des Nicotin in der Rückenwunde fand ich die unmittelbar berührten beiden Muskeläste, die zwischen den Dornfortsätzen hervorkamen und theils auf-, theils abwärts liefen, mässig erweitert und röther und ebenso in geringem Grade ihre Aestchen. Die beiden Vorhöfe und die Vena cava, besonders der linke Vorhof, pulsirten noch. Im Herzen flüssiges, schwarzes Blut; die grossen Gefässe in der Brust mit ähnlichem Blute ziemlich reichlich gefüllt und ebenso die Gefässe an der Schädelbasis, besonders aber die Uteringefässe. Auch waren die Netzgefässe durch ein sehr dunkles Blut stark geschwellt. Die Lungen waren nur mässig dunkel gefleckt, Oesophagus

und Magen waren normal. Dagegen war die Luftröhre etwas hyperämisch und in den Zwischenräumen zwischen den Luftröhrenknorpeln zeigten sich kreisförmige, frisch entstandene, dunkellivide Injectionen der kleinsten Gefässe ähnlicher Art, wie ich sie noch stets nach Nicotin-Vergiftungen beobachtet habe; jedoch waren sie viel schwächer, als da, wo das Mittel durch den Mund eingeführt wird.

Druck von J. S. Wassermann in Leipzig.

DIE

NERVENWIRKUNGEN

DER

HEILMITTEL.

THERAPEUTISCH-PHYSIOLOGISCHE ARBEITEN

VON

Dr. I. HOPPE,

PROFESSOR DER MEDICIN AN DER UNIVERSITÄT BASEL.

ZWEITES HEFT.

LEIPZIG,

VERLAG VON HERRMANN BETHMANN.

1856.

Inhaltsverzeichniss.

XIII. Alexander v. Humboldt, der Begründer des experimentellen Studiums der Lehre von den Nervenwirkungen der Heilmittel. S. 1.

XIV. Die fortbestehende Gefässthätigkeit im ausgeschnittenen Froschauge. S. 2.

XV. Die Enträthselung des der künstlichen Pupillenerweiterung zum Grunde liegenden Geheimnisses. S. 3.

XVI. Das Experimentiren an der blossgelegten Iris. S. 5.

XVII. Das Experimentiren mittelst Durchschneidung der Nerven und bei durchschnittenen Nerven. S. 6.

XVIII. Morphium aceticum.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1—3. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 7.

4. u. 5. Versuch Anwendung des Morphium aceticum am ausgeschnittenen Herzen des Kaninchens und der Taube. S. 10.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1—3. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum am ausgeschnittenen Darm des Frosches und Kaninchens. S. 10.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1—6. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum an den Muskeln des amputirten Frosch- und Kaninchenschenkels, — theils trocken, theils aufgelöst, — bei unversehrtem und bei vorher umschnürt gewesenem Beine. S. 11.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1—3. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum auf der Gaumenschleimhaut des Frosches. S. 14.

V. An den abgetrennten und nichtabgetrennten Gefässen..

1. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum an den blossgelegten und nichtisolirten Gefässen des Kaninchens. S. 16.

2. u. 3. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum an den isolirten Gefässen des Frosches und Kaninchens. S. 16.

4. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum an den Gefässen abgetrennter Froschglieder S. 17.

5. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum an den Lymphherzen des Frosches. S. 18.

VI. An den nicht abgetrennten Muskeln.

Versuch. Anwendung des Morphium aceticum an den unversehrten Muskeln des lebenden Frosches. S. 18.

VII. Am ausgeschnittenen Auge, am Auge des todten Thieres und an der blossgelegten Iris des ausgeschnittenen Auges.

1. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum am ausgeschnittenen Froschauge. S. 19.

2. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum am Auge des so eben getödteten Frosches. S. 20.

3. Versuch. Eine Morphium-Entzündung am ausgeschnittenen Froschauge. S. 20.

4—6. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum am blossgelegten Sphincter des Frosches. S. 23.

7. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum am blossgelegten Dilatator des Frosches S. 25.

8. u. 9. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum am Sphincter und Dilatator der blossgelegten Iris des Frosches. S. 25.

(Siehe VIII. 7., 8. u. 9. Versuch.)

VIII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum am Auge des Frosches. S. 28.

2. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum in vergiftender Gabe durch Einverleibung in den Magen, — angestellt in Bezug auf das Auge. S. 30.

3. u. 4. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum am Auge eines Frosches bei durchschnittenem Trigeminus. S. 32.

5. Versuch. Beobachtung der Irisgefässe am ruhigen Auge des Frosches und am Auge des geängstigten und durch Berührung des Auges beunruhigten Thieres. S. 36.

6. Versuch. Beobachtung der Irisgefässe bei Anwendung von Morphium aceticum am Auge des Frosches. S. 37.

7. Versuch. Beobachtung der Irisgefässe an den beiden ausgeschnittenen Augen eines Frosches, an dessen einem Auge vorher Morphium acet. angewandt worden war. S. 39.

8. Versuch. Fortsetzung des Vorigen mit gleichzeitiger Anwendung von Morphium aceticum an beiden Augen. S. 40.

9. Versuch. Fortsetzung des Vorigen bei abgetragener Hornhaut. S. 40.

10—12. Versuch. Anwendung von Morphium aceticum am Auge von Kaninchen. S. 41.

IX. Schlussresultat. S. 51.

XIX. Opium. (Pulvis und Extractum aquosum.)

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Opium purum und Extr. Opii am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 53.

3. Versuch. Anwendung des Opium purum am ausgeschnittenen Herzen des Kaninchens. S. 54.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Opium purum und Extr. Opii am ausgeschnittenen Darme des Frosches. S. 55.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Opium purum und Extr. Opii aquosum an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 56.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Opium purum und Extr. Opii aquosum auf der Gaumenschleimhaut des Frosches. S. 58.

V. An den Gefässen.

Versuch. Anwendung des Opium purum an den isolirten Gefässen des Kaninchens. S. 59.

VI. An dem Auge des todten Thieres und an der blossgelegten Iris des ausgeschnittenen Auges.

1. Versuch. Anwendung des Opium purum am Auge eines todten Frosches. S. 59.

2. u. 3. Versuch. Anwendung des Opium purum am Sphincter und Dilatator der blossgelegten Iris des ausgeschnittenen Froschauges. S. 61.

VII. An dem Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Opium purum an den beiden Augen eines Frosches, — rechts am unversehrten Auge, links am Auge mit vier Tage vorher durchschnittenem Trigeminus. S. 63.

3. Versuch. Anwendung des Extr. Opii aquosum am Auge eines grauen Kaninchens. S. 66.

4. Versuch. Anwendung des Opium purum am Auge eines erwachsenen weissen Kaninchens. S. 68.

VIII. Schlussresultat. S. 72.

XX. Meconin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Meconin am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 73.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Anwendung des Meconin am ausgeschnittenen Darm des Frosches. S. 74.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Anwendung des Meconin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 74.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Anwendung des Meconin auf der Gaumenschleimhaut des Frosches. S. 75.

V. Am ausgeschnittenen Auge und am Auge des todten Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Meconin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 75.

2. u. 3. Versuch. Anwendung des Meconin am Auge des abgetrennten Kopftheils des Frosches. S. 76.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Meconin am Auge des Frosches. S. 78.

2. u. 3. Versuch. Anwendung des Meconin am Auge des Kaninchens. S. 78.

VII. Schlussresultat. S. 81.

XXI. Codëin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Codëin am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 82.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Anwendung des Codëin am ausgeschnittenen Darm des Frosches. S. 82.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. Versuch. Anwendung des Codëin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 82.

2. Versuch. Anwendung des Codëin an den Muskeln des amputirten Kaninchenschenkels. S. 83.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Anwendung des Codëin auf der Gaumenschleimhaut des Frosches. S. 83.

V. Am ausgeschnittenen Auge und an der blossgelegten Iris desselben.

1. Versuch. Anwendung des Codëin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 84.
2. Versuch. Anwendung des Codëin am Sphincter und Dilatator der blossgelegten Iris. S. 84.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Codëin am Auge des Frosches. S. 85.
2. Versuch. Beobachtung der Irisgefässe unter Anwendung des Codëin am Auge des lebenden Frosches bei durchschnittenem Trigeminus. S. 86.
3. Versuch. Beobachtung der Irisgefässe an den beiden Augen des Thieres unter gleichzeitiger Anwendung des Codëin an beiden Seiten, rechts bei unversehrtem, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 87.
4. u. 5. Versuch. Anwendung des Codëin am Auge eines jungen und eines erwachsenen Kaninchens. S. 87.

VII. Schlussresultat. S. 96.

XXII. Narcëin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Narcëin am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 97.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. S. 97.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Anwendung des Narcëin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 97.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Anwendung des Narcëin auf der Gaumenschleimhaut des Frosches. S. 98.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Narcëin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 98.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung das Narcëin am Auge des Frosches. S. 98.
2. Versuch. Anwendung des Narcëin am Auge eines jungen weissen Kaninchens. S. 99.

VII. Schlussresultat. S. 100.

XXIII. Narcotin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. Versuch. Anwendung des ungelösten Narcotin am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 100.

2. Versuch. Anwendung des in Oel aufgelösten Narcotin am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 100.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. Versuch. Anwendung des ungelösten Narcotin am ausgeschnittenen Darm des Frosches. S. 101.

2. Versuch. Anwendung des in Oel aufgelösten Narcotin am ausgeschnittenen Darm des Frosches. S. 101.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. Versuch. Anwendung des ungelösten Narcotin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 101.

2. u. 3. Versuch. Anwendung des in Oel aufgelösten Narcotin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels und Anwendung des Ol. Olivarum an diesen Muskeln. S. 101.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1. Versuch. Anwendung des ungelösten Narcotin auf der Gaumenschleimhaut des Frosches. S. 103.

2. Versuch. Anwendung des in Oel aufgelösten Narcotin auf der Gaumenschleimhaut des Frosches. S. 103.

V. Am ausgeschnittenen Auge und an der blossgelegten Iris desselben.

1. Versuch. Anwendung des ungelösten Narcotin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 103.

2. Versuch. Anwendung des in Oel aufgelösten Narcotin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 103.

3. Versuch. Anwendung des in Oel aufgelösten Narcotin an der blossgelegten Iris des ausgeschnittenen Froschauges. S. 104.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

Versuch. Anwendung des Narcotin am Auge eines starken grauen Kaninchens. S. 104.

VII. Schlussresultat. S. 106.

XXIV. Papaverin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Papaverin am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 107.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Anwendung des Papaverin am ausgeschnittenen Darm des Frosches. S. 107.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Anwendung des Papaverin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 108.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Anwendung des Papaverin auf der Gaumenschleimhaut des Frosches. S. 108.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Papaverin am ausgeschnittenen Auge des Frosches. S. 108.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Papaverin am Auge des Frosches. S. 108.
2. Versuch. Anwendung des Papaverin am Auge eines jungen weissen Kaninchens. S. 109.

VII. Schlussresultat. S. 111.

XXV. Paraffin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Paraffin am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 111.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Anwendung des Paraffin am ausgeschnittenen Darm des Frosches. S. 111.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Anwendung des Paraffin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 112.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Anwendung des Paraffin auf der Schleimhaut des Froschgaumens. S. 112.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Paraffin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 112.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

Versuch. Anwendung des Paraffin am Auge eines schwarzen Kaninchens. S. 113.

VII. Schlussresultat. S. 114.

XXVI. Solanin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Solanin am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 115.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Anwenduug des Solanin am ausgeschnittenen Darm des Frosches. S. 116.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Anwendung des Solanin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 116.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Anwendung des Solanin auf der Gaumenschleimhaut des Frosches. S. 116.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Solanin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 117.

3. Versuch. Anwendung des Solanin an dem Sphincter und Dilatator der blossgelegten Iris des ausgeschnittenen Froschauges. S. 119.

4. u. 5. Versuch. Anwendung des Solanin und Atropin an der blossgelegten Iris eines todten Kaninchens. S. 119.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung d. Solanin am unversehrten Auge d. Frosches. S. 120

2. Versuch. Anwendung des Solanin am Auge des Frosches bei durchschnittenem linkem Trigeminus. S. 122.

3. Versuch. Anwendung des Solanin an den beiden Augen eines Frosches bei gleichzeitiger Blutfleckenkrankheit. S. 122.

4. Versuch. Anwendung des Solanin am Auge eines jungen weissen Kaninchens. S. 123.

VII. Schlussresultat. S. 127.

XXVII. Daturin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Daturin am ausgeschnittenen Herzen des Frosches und des Kaninchens. S. 128.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Daturin am ausgeschnittenen Darm des Frosches und Kaninchens. S. 129.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Daturin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels und des Kaninchenschenkels. S. 129.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Anwendung des Daturin auf der Gaumenschleimhaut des Frosches. S. 130.

V. Am ausgeschnittenen Auge und an der blossgelegten Iris desselben.

1. Versuch. Anwendung d. Daturin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 130.

2. Versuch. Wiederholung des Vorigen. — Beobachtung der Irisgefässe bei Anwendung des Daturin am ausgeschnittenen Auge. S. 130.
3. Versuch. Anwendung des Daturin an den Gefässen der Iris. S. 132.
4. Versuch. Ueber den Einfluss des Trigeminus auf die pupillenerweiternde Wirkung eines Mittels. S. 133.
5. Versuch. Untersuchung, ob die Iris eines im Leben mit Daturin behandelten Auges nach dem Ausschneiden desselben gelähmt war. S. 133.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Daturin am Auge des Frosches. S. 134.
2. Versuch. Wiederholung des Vorigen. Beobachtung der Irisgefässe bei Anwendung des Daturin am Auge. S. 135.
3. Versuch. Fortsetzung des Vorigen. Beobachtung derselben Gefässe bei abgetrenntem Kopfe. S. 136.
4. Versuch. Anwendung des Daturin am Auge eines kräftigen weissen Kaninchens. S. 137.
5. Versuch. Anwendung des Daturin am rechten Auge des vorigen weissen Kaninchens bei durchschnittenem rechten Sympathicus. S. 142.

VII. Schlussresultat. S. 146.

XXVIII. Delphinin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung d. Delphinin am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 147.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Delphinin am ausgeschnittenen Darm des Frosches. S. 148.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Delphinin an den Muskeln des amputirten Frosch- und Kaninchenschenkels. S. 148.
3. Versuch. Wiederholung d. Vorigen am amputirten Froschschenkel. S. 149.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Anwendung des Delphinin auf der Gaumenschleimhaut des Frosches. S. 149.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Delphinin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 150.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Delphinin am Auge des Frosches. S. 152.
2. Versuch. Wiederholung des Vorigen in Bezug auf die Irisgefässe. S. 152.
3. Versuch. Anwendung des Delphinin am Auge eines zarten, jungen weissen Kaninchens. S. 153.

VII. Schlussresultat. S. 155.

XXIX. Lupulin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung d. Lupulin am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 156.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch am Froschdarm. S. 157.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Anwendung des Lupulin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 157.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch am Frosche. S. 157.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung d. Lupulin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 157.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Lupulin am Auge des Frosches. S. 159.
2. Versuch. Anwendung des Lupulin am Auge eines rothgrauen Kaninchens. S. 161.

VII. Schlussresultat. S. 162.

XXX. Atropin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. 2. u. 3. Versuch. Anwendung des Atropin am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 163.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Anwendung des Atropin am ausgeschnittenen Darm des Frosches. S. 164.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. Versuch. Anwendung des Atropin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 164.
2. Versuch. Anwendung der Elektricität an den aus- und abgeschnittenen und mit Atropin belegten Theilen des Frosches. S. 165.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch am Frosche. S. 166.

V. An den Gefässen.

Versuch. Anwendung des Atropin an den Gefässen der blossgelegten Iris des ausgeschnittenen Froschauges. S. 166.

VI. An den nicht abgetrennten Muskeln.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Atropin an den Schenkelmuskeln des lebenden Frosches. S. 168.

3. Versuch. Anwendung des Atropin an den blossgelegten Muskeln der abgetrennten hinteren Körperhälfte. S. 169.

VII. Am Sphincter ani.

1. Versuch. Anwendung d. Atropin am After d. lebenden Frosches. S. 170.

2. Versuch. Anwendung des Atropin an dem blossgelegten Aftermuskel des lebenden Frosches. S. 171.

3. Versuch. Anwendung des Atropin an dem blossgelegten Aftermuskel bei abgetrennter Kreuzgegend. S. 171.

VIII. Tödtliche Atropinvergiftung.

Versuch an einem Frosche. S. 172.

IX. Am ausgeschnittenen Auge und an der blossgelegten Iris.

A. An der blossgelegten Iris.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Atropin an der blossgelegten Iris des Kaninchens bei abgetrenntem Kopfe. S. 173.

3. Versuch. Fortsetzung des Vorigen am linken Auge desselben Thieres mit Atropin, Kampher und Codëin. S. 174.

4. Versuch. Anwendung des Atropin an der Iris eines vor drei Tagen abgetrennten Kaninchenkopfes. S. 174.

5. Versuch. Anwendung d. Atropin an der Iris eines jungen Hahns. S. 175.

6. Versuch. Anwendung des Atropin am blossgelegten Sphincter des ausgeschnittenen Froschauges. S. 176.

7. Versuch. Anwendung des Atropin am blossgelegten Dilatator des ausgeschnittenen Froschauges. S. 176.

B. Ohne Blosslegung der Iris.

8. Versuch. Anwendung des Atropin am Auge eines jungen Hahns. S. 178.

9. Versuch. Anwendung d. Atropin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 178.

10. u. 11. Versuch. Anwendung des Atropin am ausgeschnittenen Froschauge in Bezug auf die Umfangszunahme der Linse. S. 182.

X. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Atropin am Auge des Frosches. S. 183.

2. Versuch. Wiederholung des Vorigen, in Bezug auf die Irisgefässe, rechts, (bei links durchschnittenem Trigeminus). S. 184.

3. Versuch. Wiederholung des Vorigen am linken Auge mit durchschnittenem Trigeminus. S. 186.

4. u. 5. Versuch. Anwendung des Atropin am Auge eines grauen und eines schwarzen Kaninchens. S. 188.

6. Versuch. Untersuchung und Beobachtung der Augen aus Versuch 5 am abgetrennten Kopfe. S. 193.

7. Versuch. Beobachtung der Atropinwirkung am rechten Auge des Kaninchens, während links Atropin angewandt ward. S. 194.
8. Versuch. Anwendung des Atropin an einem früher mit Essigsäure behandelten Auge eines rothbraunen Kaninchens. S. 196.

XI. Schlussresultat.

XXXI. Belladonna. (Extr. herbae.)

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Extr. Belladonnae am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 201.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Extr. herbae Belladonnae am ausgeschnittenen Darm des Frosches und Kaninchens. S. 202.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1 u. 2. Versuch. Anwendung des Extr. herb. Belladonnae an den Muskeln des amputirten Frosch- u. Kaninchenschenkels. S. 202.
3. Versuch. Anwendung des Extr. Belladonnae an dem Sphincter ani. S. 203.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. S. 203.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

1. u. 2. Versuch. Gleichzeitige Anwendung des Extr. Belladonnae und des Extr. Hyoscyami, des einen an dem rechten, des anderen an dem linken der beiden ausgeschnittenen Augen eines Frosches. S. 204.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Extr. herb. Belladonnae am Auge des Frosches, rechts bei fehlender Linse, links bei unversehrtem Auge. S. 206.

3. u. 4. Versuch. Anwendung des Extr. herb. Belladonnae am Auge von Kaninchen in unfiltrirter und in filtrirter Solution. S. 209.

5. u. 6. Versuch. Vergleich des Extr. Belladonnae und des Ergotin am Auge von zwei Kaninchen. S. 211.

7. Versuch. Anwendung des Extr. Belladonnae am Auge des Kaninchens bei abgetrennten Lidern. S. 211.

VII. Am Auge des Menschen.

Versuch. S. 212.

VIII. Schlussresultat. S. 215.

XXXII. Hyoscyamus. (Extr. herbae.)

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Extr. Hyoscyami am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 216.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. S. 216.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Anwendung des Extr. Hyoscyami an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 217.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. S. 217.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. S. 204. 217.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Extr. Hyoscyami am Auge des Frosches. S. 218.
2. u. 3. Versuch. Wiederholung des Vorigen, in Bezug auf die Irisgefässe, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 218.
4. Versuch. Anwendung des Extr. Hyoscyami am Auge eines weissen Kaninchens. S. 221.

VII. Am Auge des Menschen.

Versuch. S. 222.

VIII. Schlussresultat. S. 224.

XXXIII. Lactucarium.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Lactucarium am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 225.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. S. 225.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Anwendung des Lactucarium an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 225.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. S. 226.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Lactucarium am ausgeschnittenen Froschauge. S. 226.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Lactucarium am Auge des Frosches und des Kaninchens. S. 224.

VII. Schlussresultat.

XXXIV. Haschisch.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. S. 232.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. S. 233.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. S. 233.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. S. 234.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. S. 234.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Haschisch am Auge des Frosches und Kaninchens. S. 237.

VII. Schlussresultat. S. 240.

XIII.

Alexander v. Humboldt, der Begründer des experimentellen Studiums der Lehre von den Nervenwirkungen der Heilmittel.

Noch ist das Material nicht so weit erobert, um auf die Geschichte unsrer Wissenschaft mit Erfolg einzugehen. Doch sind die Leistungen auch in diesem Gebiete schon zahlreich. Eine dieser Leistungen aber vor Allem fesselt uns mit Erstaunen. — In den „Versuchen über die gereizte Muskel- und Nervenfaser" (1797), sagt Herr v. *Humboldt* (II. Th. S. 36.): „Da Experimente über das Gedeihen blätterreicher Pflanzen unter so zusammengesetzten Bedingungen angestellt werden müssen, dass sie keine reinen Resultate gewähren, so entschloss ich mich, von der Pflanzenfaser zur thierischen Faser überzugehen." — In Folge dessen findet nun der Leser von S. 171 jenes Werkes an das Licht, den Magnetismus, ... das Wasser, den Sauerstoff, ... den Alkohol und Aether, die mineralischen Säuren, die Alkalien, die Mittelsalze, die Kalkerde, ... das Opium, denMoschus, den Kampher, das Hirschhorn, das Baumöl, die Kohle, die China, die Galläpfel, die Ipecacuanha und die oxydirten Metalle auf ein solches Ziel hin bearbeitet, wie es dem vorliegenden Werke vorschwebt. Wenn ich das Glück habe, vom Standpunkte der allgemeinen Therapie aus in die reiche Jugendarbeit des Herrn v. *Humboldt* gelangt zu sein, so ist mir dies ein Zeichen, dass der eingeschlagene Weg der richtige zum Ziele sei. Der wahre Gedanke ist unsterblich. Kühn dürfen wir also ihm Zeit und Mühe opfern.

XIV.

Die fortbestehende Gefässthätigkeit im ausgeschnittenen Froschauge.

Brown-Séquard hatte entdeckt, dass sich die Pupille des ausgeschnittenen Froschauges noch bewegt; — ich habe entdeckt, dass sich die Erscheinungen, die man unter dem Bilde der Entzündung zusammenfasst, an dem ausgeschnittenen Froschauge noch erzeugen lassen. An diesem Auge kann man die Congestions-, Exsudations- und Resorptionserscheinungen noch hervorrufen! Dadurch, dass ich alle Mittel dieses Werks in Bezug auf die Pupille prüfte, erkannte ich bald, dass dieselben nicht bloss auf die Irismuskeln, sondern auch auf die Gefässmuskeln wirken und dass sie dadurch an den Gefässen und durch die Gefässe das vollbringen, was das Product der Thätigkeit, sowie auch der Schwächung der — unbeachtet gebliebenen Gefässmuskeln sein muss.

Auch alle andere abgetrennten Theile des Frosches bieten, jedoch minder leicht erkennbar, noch dieselbe Erscheinung dar. Die Entdeckung der durch Arzneimittel zu erzeugenden Congestions- und Entzündungserscheinungen am ausgeschnittenen Froschauge schliesst wohl natürlich auch die Auffindung der Entzündungstheorie in sich.

Wenn *Magendie's* Gedanke, die Augennerven zu durchschneiden, um die Entzündung zu studiren, ein glücklicher war, so muss der Gedanke, das Auge zu demselben Behufe ganz auszuschneiden, nicht minder glücklich sein; denn hier fällt Alles weg, was stört und Zweifel macht. — Auch wird man die Durchschneidung des Trigeminus in ihren Folgen besser verstehen, wenn man zuvor die Congestion und Exsudation am ausgeschnittenen Auge studirt hat.

XV.

Die Enträthselung des der künstlichen Pupillenerweiterung zum Grunde liegenden Geheimnisses.

Es hat bisher allgemein die Ansicht geherrscht, dass die Belladonna dadurch die Pupille erweitere, dass sie den Sphincter lähme und dass in Folge hiervon der Dilatator das Uebergewicht bekomme und durch dieses Uebergewicht die Pupille erweitere. Diese Ansicht war nie einem Menschen klar, aber vage und oberflächlich, wie sie ist, war sie im Munde Aller. Dieselbe reihte sich an die traditionelle Sage von der Lähmung der Sphincteren, welche die Belladonna erzeuge. Aber weder diese Lähmung kommt in der Erstwirkung der Belladonna zu Stande, noch ist Wahrheit an jener Erklärung der pupillenerweiternden Wirkung der Belladonna.

Herr *Budge* war gleichfalls, wie wir Alle, von jener ganz allgemein verbreiteten Ansicht befangen und hat auf Grund seiner Studien über die Irisnerven dieselbe näher und auch wissenschaftlich richtiger zu fassen gesucht. S. 184 seiner Schrift „über die Bewegungen der Iris" heisst es nun:

„Erwägt man die Thatsache, dass der M. sphincter leichter erregt wird, aber auch leichter abstirbt, als der M. dilatator, der viel länger reizbar bleibt; erwägt man ferner, dass der erstere Muskel die Pupille mehr verengt, als der letztere sie erweitert, so folgt daraus, dass die Belladonna, welche den beiden cylindrischen Muskeln Contractilität und Tonus momentan raubt, doch mehr auf den Sphincter als Dilatator lähmend wirkt, d. h. vorwaltend erweitert. Der N. sympathicus, der im natürlichen Zustande eine viel grössere Widerstandsfähigkeit hat, als der N. oculomotorius, wird den Muskel, dem er angehört, gegen die lähmende Einwirkung der Belladonna länger schützen, als der N. oculomotorius den Sphincter. Wenn aber der eine Muskel noch lebt, während der andere momentan todt ist, so wird bei fortbestehender Kraft in beiden motorischen Irisnerven

nur die sich äussern können, welche zu noch widerstehenden Muskelfasern geleitet wird. Der Dilatator wird mithin durch dieses antagonistische Verhalten ein Uebergewicht bekommen."

Ich sehe hier davon ab, dass den Muskeln zugeschrieben wird, was dem Nerv zukommt, und greife nur die Ansicht heraus, dass die Belladonna den beiden cylindrischen Muskeln Contractilität und Tonus momentan rauben soll. Dies ist wenigstens in Bezug auf die Erscheinungen der Erstwirkung der Belladonna nicht wahr, denn die Belladonna erweitert die Pupille bloss dadurch, dass sie dem Nerven des Dilatator einen Impuls giebt. Trifft aber das Mittel den Sphincter, so verengert es die Pupille; trifft es beide, so setzt es beide Muskeln in Thätigkeit. — In Betreff dieses Gegenstandes ist aber durchaus eine ausführliche Auseinandersetzung nöthig, die ich mir vorbehalte. Hier handelt es sich bloss um die Thatsache, dass die Pupillenerweiterung nicht durch Lähmung des Sphincter zu Stande kommt, sondern ein activer Vorgang ist, der durch eine impulsgebende Einwirkung entsteht. — Wie die Belladonna, auf dieselbe Weise wirken alle ihr ähnlichen Mittel dann, wenn sie die Pupille erweitern. In Betreff des Näheren verweise ich vorläufig auf „Atropin" und „Belladonna", sowie auf sämmtliche Mittel dieses Werkes, da sie alle auf ihre pupillenverengernde und pupillenerweiternde Wirkung untersucht sind. — Also nicht ein Lähmungsact ist zunächst die durch Arzneimittel entstehende Pupillenerweiterung! Wenn Ipecacuanha den Magen und Mutterkorn den Uterinnerven einen Impuls giebt, so hätte man sich freilich längst schon denken können, dass die Belladonna ebenfalls ein impulsgebendes Mittel ist. — Diese Entdeckung kämpft somit auch gegen alle Erlahmungstheorien an, — indess auch in der Erlahmung liegt ein wahrer Gedanke. Diese Entdeckung wirft uns ferner in die Zeiten der Erregungstheorie, in *Brown's* Zeitalter zurück, und will uns sagen, dass es ausser dem Stoffwechsel noch etwas giebt, was den Kaffee und den Thee, das Opium und die Gewürze wirken lässt. Somit stehen wir also, — trotz aller Physik und Chemie und trotz aller paralytischen Entzündungstheorieen, — in der Heilmittellehre und Therapie wieder im Jahre 1797 und fahren bescheiden und ängstlich vorsichtig an der „gereizten Muskel- und Nervenfaser" fort.

XVI.

Das Experimentiren an der blossgelegten Iris.

Demnächst muss ich dem Leser auf ein neues Experiment aufmerksam machen, das in den folgenden Versuchen eine wichtige Rolle spielt. Es ist dies das Versuchen der Heilmittel an der blossgelegten Iris. Es hat Herr *Kölliker* schon in ähnlicher Weise experimentirt, und ich lese hierüber S. 185 in Herrn *Budge's* Schrift Folgendes:

„Vor Kurzem hat Herr Kölliker bei mehreren weissen Kaninchen nach dem Tode den M. sphincter iridis abgeschnitten und sodann den Rest der Iris oder den N. sympathicus (am Halse) gereizt, worauf Pupillenerweiterung eintrat. Atropin zeigte sich, auf den blossgelegten Dilatator angewandt, ohne Erfolg."

Diese Versuche meine ich jedoch nicht. Ich meine folgendes Experiment. Man trage am ausgeschnittenen Auge, besonders des Frosches, die Hornhaut vorsichtig ab, lasse die Iris ganz unbeschädigt und lege nun das Arzneimittel, nach vorher abgetrocknetem Humor aqueus, auf die Kapsel an den Sphincter, und in einem anderen Versuche auf den Dilatator, und man wird dann finden, dass die Mittel, welche die Nerven ansprechen, dem Muskel, welchen sie berühren, einen Impuls geben, in Folge dessen sich derselbe contrahirt. Man wird dann sehen, dass das Atropin, jenachdem man es applicirt, die Pupille erweitert und auch verengt. Ich verweise in Betreff der Ausführung dieses Versuches z. B. auf das „Morphium." Um denselben aber richtig zu beurtheilen, muss man nicht vergessen, dass gleichzeitig auch Veränderungen der Pupille durch andere Ursachen entstehen können, die man jedoch dem angewandten Mittel nicht zuschreiben darf. Auch in dieser Hinsicht wird die im 1. Hefte gegebene Anleitung von Nutzen sein.

XVII.

Das Experimentiren mittelst Durchschneidung der Nerven und bei durchschnittenen Nerven.

Die Durchschneidung der Nerven mit den daran sich knüpfenden Studien ist augenblicklich schier eine Wissenschaft für sich geworden, wichtig und inhaltsvoll. Wohl giebt sie der vielen Mühe nicht die gewünschte Klarheit der Erkenntniss. Dennoch ist sie unentbehrlich.

Es liegt mir nahe, dieselbe kurz zu berühren, zumal sie die Gemüther der Zeit erfüllt.

Um die Aufgabe zu lösen, die ich mir gestellt habe, bedarf ich des Experimentes der Nervendurchschneidung als Hülfsmittels und Hauptmittels, und ohne die Durchschneidung der Nerven lässt sich das Ziel nicht erreichen. Aber ohne die in diesem Werke angeregten Studien führt die Durchschneidung der Nerven für sich allein auch nicht zum Ziele, und das Geheimniss der Trigeminusnerven ist ohne die von mir begonnenen künstlichen Augenentzündungen nicht zu lösen.

Beides muss daher vereinigt werden. In der hier möglichsten Weise habe ich dies gethan, und die Entdeckung, dass am ausgeschnittenen Auge noch Entzündungserscheinungen entstehen, hat mir dies sehr erleichtert. Durch diese Erweiterung der Untersuchungsweise hat das vorliegende Werk gewonnen.

Die volle Erkenntniss der in dieser Sphäre angestrebten Wahrheit haben wir nur in dem vereinigten Studium 1) der abgetrennten Theile und der Theile mit durchschnittenen Nerven, (welche beide wesentlich eine gleiche Bedeutung haben) und 2) der Elementarwirkungen der Heilmittel an jenen Theilen und an den unversehrten Organen zu suchen. Vereinzelt bleibt jedes dieser Studien ungenügend. Aber vereinzelt will jedes derselben erschöpft sein. — Somit haben diese Arbeiten der gegenwärtigen Zeit einen gemeinsamen Verband und begegnen sich auf ihren Wegen zu einem gemeinsamen Ziele.

XVIII.

Morphium aceticum.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darme.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. An den abgetrennten und nicht abgetrennten Gefässen.
VI. An den nicht abgetrennten Muskeln.
VII. Am ausgeschnittenen Auge und an der blossgelegten Iris des ausgeschnittenen Auges.
VIII. An dem Auge des lebenden Thieres.
IX. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum am ausgeschnittenen Froschherzen.

Um 5 U. 15 M. schnitt ich das Herz aus. Um 5 U. 19 M. schlug dasselbe ziemlich kräftig 56 Mal in 1 M. Um 5 U. 20 M. bestreute ich die vordere Fläche des auf der Leber ruhenden und mit dieser auf Papier liegenden Herzens (bei + 20° R.) mit $^1/_{24}$ Gr. Morphium aceticum. Augenblicklich trat darauf eine flüchtige Vermehrung der Herzcontractionen ein und mehrere Herzpulse wurden doppelschlägig; die Kraft schien hierbei noch um nichts geschwächt. Doch schon um 5 U. 23 M. waren die Zahl und die Kraft der Herzschläge vermindert, und es schlug das Herz jetzt 24 Mal in 1 M., etwas unregelmässig, etwas doppelschlägig und bedeutend matter. Um 5 U. 28 M. zählte ich 16 Schläge in 1 M., und nur wenige Schläge waren jetzt von einem schwachen Doppelschlage begleitet. Um 5 U. 29 M. trat die Schwäche der Herzschläge noch auffallender hervor und einzelne Schläge waren jetzt äusserst schwach. Um 5 U. 35 M. zählte ich 20 sehr schwache Schläge in 1 M., und um 5 U. 37 M. waren die Contractionen kaum noch sichtbar. Um 5 U. 43 M. stand

das Herz ganz still. Die Berührung desselben erzeugte gar keine Contraction mehr; es lag platt und erschien schlaff. Abends 9 U. fand ich das Herz platt angetrocknet. Ich betupfte dasselbe mit concentrirter Schwefelsäure, und in Folge dessen contrahirte es sich bald und kräftig, verschmälerte sich bedeutend und richtete seine Spitze gerade und starr empor.

Das Morphium aceticum gab also den motorischen Nerven des Herzens einen Impuls zur vermehrten Thätigkeit, schwächte aber gleichzeitig dieselben; jedoch war diese Schwächung nur so, dass ihre Thätigkeit durch stärkere impulsgebende Einwirkungen noch zu einem Theile wieder erweckt werden konnte.

2. Versuch. Wiederholung des Vorigen.

Um 1 U. 28 M. schnitt ich das Herz aus (+ 14° R.). Dieses schlug sofort 44 Mal in 1 M. kräftig, um 1 U. 32 M. aber blos 32 Mal und auch schon langsamer, gedehnter, schwächer. Ich streute jetzt nach und nach $^1/_{24}$ Gr. Morphium auf die vordere Fläche des Herzens. Nach der ersten Portion entstand an der getroffenen Stelle des Ventrikels eine Vertiefung mit deutlicher Blässe, und der Herzschlag wurde etwas kräftiger und häufiger (40 in 1 M.). Nach der zweiten Portion blieb die Zahl der Herzschläge zwar 40, indess die Lebhaftigkeit der Contraction war geschwächt. Nach der dritten Portion nahmen die mit Morphium bedeckten Theile des Herzens an der Contraction nicht mehr Theil, und nur die untere Herzfläche mit den Vorhöfen führte die Bewegung aus, die als ein ziemlich schneller Act erschien, fortwährend 40 Mal in 1 M. Um 1 U. 44 M. ruhte auch die Herzspitze, und die Vorhöfe wurden lebhafter thätig. Um 1 U. 55 M. nahm auch deren Kraft ab, und um 2 U. bewegte sich nur noch der rechte Vorhof 40 Mal in 1 M.; die bestreute Stelle erschien etwas stärker eingeschnürt. Um 2 U. 8 M. schlug der rechte Vorhof immer noch 40 Mal in 1 M. und um 2 U. 17 M. 36 Mal, aber die thätige Stelle wurde immer kleiner und der Puls zog sich immer mehr in das angrenzende Gefäss zurück. Dieses schlug um 2 U. 36 M. noch immer 36 Mal in 1 M., und um 3 U. 10 M. stand endlich auch die noch schlagende Gefässstelle still, nachdem sie immer mehr an Umfang abgenommen hatte und ihre Schläge minder häufig, namentlich aber immer schwächer geworden waren. Das Herz selbst war jetzt angetrocknet und ganz weich. Ich lockerte es, und in Folge dessen schrumpfte es sofort langsam zusammen und wurde dabei derber. Um 3 U. 40 M. fühlte er sich mässig derb an. Ich trug jetzt nach und nach vier kleine Tropfen

conc. Schwefelsäure auf dasselbe und durch diese wurde das Herz, ohne dass irgend eine sichtliche Schrumpfungsbewegung entstand, langsam schmäler und dabei derber, bald hierauf aber sehr weich.

3. Versuch. Anwendung des aufgelösten Morphium aceticum am ausgeschnittenen Froschherzen.

Um $2^1/_4$ U. schnitt ich das Herz aus. Dieses schlug darauf zwar nur 16 Mal in 1 M., jedoch kräftig, fast angestrengt. Um 2 U. 18 M. liess ich 3 kleine Tropfen Solution (1 Gr. Morph. acet. auf 1 Dr. Wasser) auf das Herz fallen, und es schlug darauf 24 Mal in 1 M. und wurde etwas blutfleckig. Um 2 U. 20 M. trug ich 4 Tropfen auf und das Herz schlug 32 Mal in 1 M. und zeigte noch keine Schwächung. Um 2 U. 22 M. indess schlug es nur 20 Mal in 1 M. und bereits schwächer. Ich trug jetzt noch 7 Tropfen auf und das Herz schlug darauf wieder lebhafter, 32 Mal in 1 M., und diese vermehrte Thätigkeit nahm gegen $2^1/_2$ U. ab, wo ich nochmals 10 kleine Tropfen auftrug. Hierdurch wurde die Thätigkeit abermals wieder lebhafter und das Herz schlug 40 Mal in 1 M.; die Schläge waren kurz und hastig. Das Herz war jetzt ganz mit der Solution überdeckt. Plötzlich um 2 U. 35 M. stand das Herz ganz still. Es fühlte sich sehr weich an. Ich drückte und durchstiess es mit der Pincette, worauf es sich zusammenzog und derb wurde, auch einige Male hierbei schwach pulsirte. Das Herz blieb in der Solution liegen.

Nach diesem Eingriff fuhr der rechte Vorhof fort schwach zu schlagen, 16 Mal in 1 M.; das Herz war blassblauroth und die geschrumpften Stellen waren gelblich. Um 2 U. 40 M. schlug bloss das äusserste Ende des rechten Vorhofs, 20 Mal in 1 M. Um 2 U. 45 M. stand auch diese Bewegung still. Die Berührung veranlasste noch eine schwache Bewegung der Herzspitze und vermehrte die Schrumpfung des Ventrikels. — Um 4 U. 8 M. erschien dieser sehr gerunzelt. In Folge einer sehr geringen Berührung der Unterlage fingen jetzt plötzlich die Vorhöfe punctförmig wieder zu pulsiren an. Um 4 U. 11 M. tröpfelte ich noch 2 Tropfen der Solution auf, und die Vorhöfe schlugen momentan wenige Male schneller, fuhren dann aber wieder in ihrem früheren Tempo fort, 20—25 schwache Schläge in 1 M. zu machen. Um 5 U. sah ich eine andere Stelle desselben Vorhofs punctförmig pulsiren, und um $6^1/_2$ U. war diese auch noch thätig oder doch im Augenblick der Untersuchung wieder thätig geworden. — Der zusammengeschrumpfte Ventrikel wurde nach und nach derber.

4. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum am ausgeschnittenen Herzen des Kaninchens.

Das ausgeschnittene Herz bewegte sich noch sehr lange, einzelne Stellen desselben, trotz des aufgestreuten Morphium, sogar 3 Stunden lang.

5. Versuch. Am ausgeschnittenen Herzen der Taube.

Alle Versuche, die ich an Vögeln anstellte, sind, weil die Thätigkeit der Nerven bei diesen Thieren zu schnell erlöscht, so unbefriedigend ausgefallen, dass ich, wenigstens für dieses Heft, dieselben gänzlich übergehen will.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum am ausgeschnittenen Darm des Frosches.

Um 5 U. 15 M. schnitt ich den Darm aus. Um 5 U. 29 M. bestreute ich denselben mit Morphium aceticum. Es erfolgte darauf nur an einer einzigen Stelle eine sehr undeutliche Contraction und während der ganzen Beobachtung zeigte sich keine Veränderung. Durch Druck entstanden dagegen Contractionen, aber um 5 U. 45 M. auch nicht mehr am Darme und nur noch schwach am Magen. Abends 9 U. endlich erzeugte die Schwefelsäure an dem gleichmässig weiten und glatten Darme eine schnelle und flüchtige, aber starke Zusammenschrumpfungsbewegung.

2. Versuch. Wiederholung des Vorigen, theils mit ungelöstem theils mit gelöstem Morphium aceticum.

Nachdem ich wiederum durch das ungelöste Morphium am Darme gar keine und am Magen und Pylorus nur eine flüchtige Bewegung erlangt hatte, die um so unzuverlässiger war, als die obere Darmhälfte ohnehin sich noch ziemlich thätig zeigte, tröpfelte ich von der Solution (1 Gr. auf 1 Dr. Wasser) nach und nach auf einzelne Darmstellen auf. An der noch thätigen oberen Darmhälfte verstärkte die Solution die Contractionen und unterhielt sie, an der trägeren unteren Darmhälfte erzeugte sie dagegen eine allzugeringe Wirkung, während hier die mechanische Berührung eine viel deutlichere Wirkung hervorbrachte. Indess das kalte Wasser (siehe später) giebt allein schon Bewegungsimpulse.

3. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum am ausgeschnittenen Darme des Kaninchens.

Um 4 U. 50 M. tödtete ich das Thier. Um 5 U. 5 M. bestreute ich einzelne Stellen des Darmes, sah aber dadurch keine Bewegung entstehen, obgleich der Darm in ziemlich lebhafter Unruhe war. Ich schnitt darauf den Darm aus. Wiederholt bestreute ich nun einzelne Stellen mit Morph. aceticum, selbst solche, die in einer sanften peristaltischen Bewegung begriffen waren. Aber es erfolgte nirgends eine Contraction oder irgend eine Spur von Thätigkeit, und die gerade sich vollziehenden Contractionen wurden dadurch nicht verändert.

Ebenso nahm ich auch nicht wahr, dass die Darmmuskeln durch das Morphium irgend gelähmt worden wären. Es blieb dies Mittel hier ohne alle und jede Einwirkuug.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Um 5 U. 15 M. amputirte ich beide Schenkel und um 5 U. 23 M. legte ich deren Muskeln bloss und bestreute die des einen mit $^1/_{80}$ Gr. Morph. acet. In Folge dessen sah ich auf der bestreuten Muskelfläche zwar kein Zucken entstehen, wohl aber entstand sehr schnell eine mässige Retraction und auch eine schwache quere Einziehung mit stärkerer Hervorbauchung der oberhalb gelegnen Muskelmassen. Alle diese Erscheinungen waren jedoch gering; sie traten aber sofort ein und fehlten am andern Schenkel. Um 5 U. 26 M. bestreute ich auch die blossgelegten Wadenmuskeln desselben Beins, und diese wurden darauf etwas bauchiger. Bis 5 U. 43 M. entwickelten sich die eingetretenen Erscheinungen etwas mehr, doch blieben sie gering, waren indess vollkommen charakteristisch. Die Retraction war gerade nach den bestreuten Stellen hin besonders bemerkbar. Abends 9 U. war die Retraction der mit Morphium belegten Schenkelmuskeln und ebenso auch die Einziehung und Vertiefung an der bestreuten Fläche vollkommen deutlich ausgesprochen. Die Schnittfläche der Oberschenkelmuskeln war schräg nach der bestreuten Fläche hin gerichtet; am andern Oberschenkel, wo die Muskeln ebenfalls, jedoch weniger retrahirt waren, war die Schnittfläche noch ganz senkrecht, und die Muskelmasse lag hier noch so platt, wie nach der Amputation. Dagegen zeigte sich in der Schlaffheit der Muskeln beider Schenkel kein ähnlicher

Unterschied. Ich betupfte jetzt beide mit Schwefelsäure, und diese wirkte an der bestreuten Muskelfläche des einen Oberschenkels viel schwächer, an den unbestreuten Stellen dieser Oberschenkelmuskeln aber nur wenig schwächer, als an den Muskeln des anderen Oberschenkels. — Die mit Morphium bestreuten Wadenmuskeln waren bauchiger und die Zehen dieses Beins waren gekrümmt. Auf diese Wadenmuskeln wirkte die Schwefelsäure ebenfalls weniger ein, als auf die des anderen Beins, an welchem letzteren unter Anwendung der Säure sogar eine beträchtliche Bewegung des Fusses und der Zehen entstand.

2. und 3. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum an den Muskeln des unversehrt amputirten und des vorher umschnürten und dann oberhalb der Ligatur abgetrennten Froschschenkels.

Um 1 U. 28 M. umschnürte ich das eine Bein am Hüftgelenke. Um 1 U. 50 M. amputirte ich beide Beine. Um 2 U. 3 M. löste ich die Ligatur. Die blossgelegten Oberschenkelmuskeln waren nächst der Ligatur blass, weiter abwärts dunkelroth, und nach den Zehen hin war das verdickte Bein zunehmend mehr dunkel gefärbt. Um 2 U. 15 M. bestreute ich die obere Fläche der Schenkelmuskeln beider Beine mit je $^1/_{160}$ Gr. Morphium. Um 2 U. 50 M. sah ich an beiden Muskelflächen noch keine Spur von Veränderung; dieselben erschienen überhaupt allzu trocken. Erst Abends 9 U. fand ich Erscheinungen. Es war nämlich an den blassen Muskeln des nicht umschnürt gewesenen Oberschenkels eine deutlich durch das Morphium veranlasste Retraction entstanden, an den dunkelrothen Muskeln des umschnürt gewesenen Beins waren hingegen keine solchen Veränderungen sichtbar, die man auf das Morphium hätte beziehen können. An diesem Beine war bloss der Rand der Schnittfläche, soweit er von der Ligatur getroffen worden war, blass, derb und in einer sichtlichen Contraction begriffen. Am andern Morgen endlich fand ich an dem nicht unterbunden gewesenen Beine die Muskeln nach der Morphiumstelle hin sehr stark retrahirt, die Muskulatur nur mässig derb und die Schnittfläche theils durch die hervorgepressten Faserbündel feinkörnig rauh, theils lochartig vertieft, theils mit Blutpunkten besetzt. Am anderen Schenkel war eine geringere Retraction und zwar ohne alle Rücksicht auf das Morphium entstanden. Dagegen war hier, übrigens ebenfalls ohne dass man dies dem Morphium zuschreiben konnte, die Derbheit grösser, die ganze Muskelmasse bedeutend verschmälert und der Ligatur- und Schnitt-

rand der Amputationsfläche war blass, dick und sehr derb. Da, wo also die Muskeln bereits afficirt waren, zeigte das Morphium keine Wirkung und die Muskeln wurden hier ganz von dem Impulse beherrscht und gelähmt, den ihre Nerven durch die Ligatur und durch den Blutdruck empfangen hatten.

4. u. 5. Versuch. Anwendung des aufgelösten Morphium aceticum und des Wassers an den Muskeln der beiden abgetrennten Froschschenkel.

Um $2^1/_4$ U. hatte ich beide Hinterbeine amputirt. Um 2 U. 55 M. hatte ich die Muskeln derselben blossgelegt und tröpfelte auf das eine Bein 10 Tropfen der Morphiumsolution (1 Gr. auf 1 Dr. Wasser) und auf das andere Bein 10 Tropfen Wasser. An dem Morphiumschenkel wurde hierbei nach dem 6. Tropfen eine schwache Bewegung sichtbar und die weisslich werdenden Muskeln zogen sich etwas zurück und zogen sich ein- und zusammen. An dem mit Wasser befeuchteten Schenkel erblassten die Muskeln etwas weniger, retrahirten sich aber ebenfalls und sogar noch stärker, doch die Muskelfläche blieb glatt und wurde nicht rauh, nicht uneben und nicht eingezogen. Um 3 U. 5 M. war in den Muskeln des Morphiumschenkels eine viel grössere Thätigkeit erwacht, als in den Muskeln des andern Beins, doch äusserte sich dieselbe hauptsächlich noch in der Nähe der Schnittfläche. Besonders auffallend war aber das trockenglänzende Aussehen sämmtlicher, mit der Solution befeuchteter Muskeln. Es deutete dasselbe auf eine Contraction der Gefässe. Um 3 U. 9 M. trug ich nochmals auf die Muskeln beider Beine je 6 Tropfen der entsprechenden Flüssigkeiten, und am Morphiumschenkel verstärkte sich hierauf die Retraction sofort; auch bekamen dessen Muskeln feine Längsfältchen und ihre Oberfläche wurde noch unebener. Trotz der Befeuchtung kehrte die glänzende Trockenheit bald wieder zurück. In geringerem Grade zeigte sich diese um $3^1/_2$ U. auch an dem anderen Schenkel, und um 4 U. waren die Muskelflächen beider Schenkel ziemlich gleichtrocken und glänzend. Die Thätigkeit an dem bloss mit Wasser befeuchteten Schenkel war bis jetzt geringer und überhaupt seit dem allerdings beträchtlichen ersten Impulse, den das Wasser gegeben hatte, sehr gering gewesen.

Um 4 U. 15 M. trug ich nochmals auf beide Schenkel die entsprechenden Flüssigkeiten auf, je 10 Tropfen, und wiederum sah ich hierauf bloss am Morphiumschenkel einige Wirkung. Um $6^1/_2$ U. fand ich die Oberschenkelmuskeln des letzteren stark und sehr gleichmässig retrahirt, während sich an dem bloss mit

Wasser befeuchteten Schenkel noch keine andere Veränderung zeigte, als die Retraction oberflächlicher Muskellagen, die bei der ersten Befeuchtung entstanden war. Wiederum erschienen mir von den Muskeln beider Schenkel, die jetzt $^3/_4$ St. im Dunklen gelegen hatten, die des Morphiumschenkels trockenglänzender, und dieselben fühlten sich auch weniger nasskalt an. Abends 10 U. waren auch die Muskeln des mit Wasser befeuchteten Oberschenkels mehr retrahirt, die Muskeln beider Oberschenkel waren überhaupt erheblich zurückgezogen, doch stand der Morphiumschenkel in jeder Hinsicht im Vorzug. Am anderen Morgen war die Retraction an beiden Oberschenkeln sehr bedeutend und die Muskelmasse war schmäler, höher und derber geworden, auch mehrfach zerklüftet und auf der Schnittfläche lochartig vertieft. Doch waren alle diese Erscheinungen an dem Morphiumschenkel stärker, nur waren dessen Muskeln weniger zerklüftet; auch die mit blossem Wasser befeuchteten Wadenmuskeln waren etwas weniger derb und weniger verschmälert. Die mit Morphiumsolution befeuchteten Muskeln waren endlich etwas mürber und zerreissbarer, als die mit blossem Wasser behandelten Muskeln und zeigten, als ich nach 24 St. an beiden Schwefelsäure anwandte, eine geringere Bewegung als letztere.

6. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum an den Muskeln der amputirten Hinterbeine des Kaninchens.

Erst am 2. Tage sah ich da, wo die Muskelfläche am dicksten bestreut war, eine ganz oberflächliche Wulstung des Muskels mit feinen Fältchen, und der Muskel war ober- und unterhalb dieser Wulstung schwach eingezogen.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum auf der Gaumenschleimhaut des Frosches.

Ich streute nach und nach $^1/_4$ Gr. Morph. acet. auf den Gaumen und liess es dann verschlucken. Die erste Portion hiervon fing an den Seitentheilen bald an abwärts zu strömen und nach 2 M. war dieselbe ganz verschluckt. Noch einmal so langsam strömte die zweite Portion abwärts. Schluckbewegungen und auch die Bewegungen der Augen förderten sichtlich das Abwärtsströmen. Im Schlunde, am Gaumen und an der Stimmritze erzeugte das Mittel hierbei keine Hyperämie. Ich streute nach

15 M. Kohle auf, und diese strömte viel schneller abwärts, als das Morphium und war nach 1 M. ganz verschwunden.

2. Versuch. Wiederholung desselben Versuches bei abgetrenntem Kopfe.

Um 1 U. 28 M. hatte ich Alles abgetrennt, so dass von dem Frosche nur der Gaumen mit dem Kopfe übrig war. Um 2 U. 22 M. streute ich auf den Gaumen $^1/_{80}$ Gran Morphium. Dieses fing zwar sogleich an sich zu bewegen, indess an den dichter bestreuten Stellen blieb doch das Morphium ruhig liegen. Um 2 U. 35 M. streute ich daher etwas Kohle zwischen das Morphium, und die Kohle strömte dann zwar viel schneller, als das Morphium abwärts, doch anfangs war auch ihre Bewegung langsamer als sonst, gleichsam als wenn sie erschwert wäre. Indess nach und nach schien die Wimperbewegung durch die Kohle lebendiger und das sichtlich stark adhärirende Morphium gelockert zu werden. Um 2 U. 45 M. war die Kohle mit dem Morphium gänzlich abwärts geströmt. Ich streute nochmals reichlich Kohle auf; diese setzte sich sofort langsam in Bewegung und war nach 6 M. verschwunden.

3. Versuch. Anwendung des aufgelösten Morphium aceticum an der Gaumenschleimhaut des Frosches.

Um 2 U. 44 M. befeuchtete ich an dem abgetrennten Kopfstück die Schleimhaut des Gaumes dünn mit der Morphiumsolution. Um 3 U. erschien diese verdunstet, und ich streute jetzt Kohle auf. Um 3 U. 5 M. zeigte diese eine sehr langsame Bewegung: die Schleimhautfläche sah sehr trocken und glattglänzend aus. Um $3^1/_2$ U. lag die Kohle fast noch unverändert. Um $6^1/_4$ U. fand ich dieselbe abwärts geströmt und es musste dies seit $^1/_4$ St. geschehen sein. Um $6^1/_2$ U. streute ich nochmals Kohle auf, und um $7^1/_4$ U. war diese, mit Ausnahme mehrerer zerstreuter Partikelchen, abwärts geströmt, die bis Adends 10 U. auch verschwunden waren.

Anmerkung. Ueberall wo ich die äusseren Beobachtungsverhältnisse, wie die Temperatur, die Kräftigkeit des Thieres etc., nicht erwähnt habe, ist dies zur Ersparung des Raumes geschehen und es sind dann auch immer nur mittle Verhältnisse verhanden gewesen.

V. An den Gefässen.

Das Morphium aceticum contrahirt das isolirte Gefäss, ebenso wie es die Irismuskeln und die übrigen Muskeln contrahirt. Dasselbe thun auch alle Mittel, die ich noch im Folgenden behandeln will, sofern sie sich nicht etwa indifferent verhalten, und mit dieser

kleinen Ausnahme kann ich daher allen Mitteln dieses Werkes eine impulsgebende Einwirkung auf die Gefässe zuschreiben. Sie geben den Gefässmuskeln durch Vermittlung ihrer Nerven einen Anstoss zur Thätigkeit. Mehre derselben lähmen aber gleichzeitig die Gefässnerven und manche erzeugen gleichzeitig physikalische Veränderungen. Wenn ich jedoch dies Alles so mittheilen wollte, wie ich es in Betreff der Iris gethan habe; obwohl die an dieser angestellten Versuche fast nur im Auszuge mitgetheilt sind, so würde ich nicht Raum finden. Ich werde daher im Schlusshefte, wenn ich die Mittel nach den Organen summarisch betrachte, das gedrängt hinzufügen, was ich bis dahin ausgelassen habe.

1. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum an den blossgelegten und nichtisolirten Gefässen des Kaninchens.

Mit dem Schnitt waren auch sofort die kleinen Gefässe angeschwollen. Ich legte Morphium auf dieselben und sie zogen sich mässig zusammen, während das Thier Schmerz äusserte. — Eine durchschnittene Vene verengte sich und wurde dahinter voller. — Die im Grunde der Rückenwunde zusammenliegenden feinen Arterien und Venen verengten sich an den belegten Stellen und schwollen in ihrem übrigen Verlaufe mehr an. — Der Grund der Wunde wurde durch das Morphium zunächst empfindlicher. — Ich legte endlich $^1/_{40}$ Gran Morphium in die Wunde, und als sich dieses ausgebreitet hatte, waren sämmtliche Gefässe enger und das Gewebe war weisslicher geworden, ähnlich etwa wie es ätzende Mittel durch Contraction der Gefässe zu verändern pflegen; im Bereich des Morphium war jetzt Taubheit eingetreten. Am anderen Morgen war die Wunde entzündet und deren Grund zeigte eine dunkelfleischrothe Auflagerung und kleine Blutextravasate. Das Gefühl war mit dem Charakter der Empfindlichkeit wiedergekehrt, und alle Gefässe waren geschwellt, zeigten aber eine solche mehr zarte Beschaffenheit, dass man trotz ihrer Erweiterung eine entsprechende Verstärkung ihrer contractilen Thätigkeit nicht verkennen konnte und sie waren wenigstens im Verhältniss zu ihrer Erweiterung entsprechend thätiger.

2. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum an den isolirten Gefässen des Frosches.

Die Unterschenkelvene schwoll auf dem untergeschobenen Streifen von Gutta Percha bis zu $^6/_{20}'''$ an. Durch Morphium verengte sie sich bis zu $^5/_{20}'''$. Dies geschah an jeder einzeln belegten Stelle der isolirten Gefässstrecke. Durch Verstärkung der Dosis brachte ich die Verengerung stellenweise auf $^4/_{20}'''$. — Das

Gefäss blieb nach dem Versuch so weit verengt, als es abgelöst worden war und verengte sich sogar noch etwas mehr.

3. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum an den isolirten Gefässen des Kaninchens.

Die isolirte Hautarterie war sehr angeschwollen. Die mit Morphium bestreute Mitte der blossgelegten Gefässstrecke verengte sich schnell, aber nur mässig und wurde dabei prall, straff und sehr rundlich (teres). Ober- und unterhalb war die blossgelegte Strecke viel dicker. Als ich die Gutta Percha unter derselben hervorzog, wurde die Gefässstrecke gleichmässig weit und weiter als vor dem Morphium. Nach $^1/_4$ St. fand ich an dem erweiterten Gefässe eine unverkennbare Contraction und es war straffer und praller, ebenso nach 1 St. Dieser nachträgliche Zustand erfordert auch die Berücksichtigung der in der Wunde beleidigten sensitiven Nerven, des Herzschlages und der Angst des Thieres, so wie der Ablösung des Gefässes selbst. — An den grösseren Gefässen des Unterschenkels erzeugte das aufgetragene Morphium ebenfalls Verengerung. In Folge des operativen Eingriffes waren dieselben jedoch sehr geschwellt, und die Wirkung des Morphium blieb daher nicht nur gering, sondern wurde auch durch eine stärkere Blutwelle schnell wieder aufgehoben, so fern sie nicht durch die Stärke des Verfahrens einen höheren Grad erreicht hatte.

4. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum an den Gefässen abgetrennter Froschglieder.

An den enthäuteten amputirten Froschbeinen wurden die Arterien, die ich mit Morphium belegte, enger.

a) Auf eine feine Arterie, die auf den Wadenmuskeln zur Haut lief, und die durch Umschnürung des Beines geschwellt war, legte ich Morphium, und innerhalb 1 M. verschmälerte sich dieselbe an der belegten Strecke, während sie nach der Peripherie zu eine grössere Schwellung zeigte. Nach 13 Minuten war indess die verengte Stelle wieder zum vorigen Umfange erweitert. Als ich darauf die Ligatur löste, fand ich die vorher mit Morphium belegte ganze untere Hälfte des Gefässes enger als die obere Hälfte, später aber wieder weiter. — Ich wiederholte diesen Versuch an mehreren anderen Gefässen des umschnürt gewesenen Beines nach der Lösung der Ligatur und sah überall eine Verengerung entstehen, die unter dem Morphium in ziemlich kurzer Zeit wieder schwand. Am geringsten war der Erfolg an den grösseren Venen, überhaupt an den Venen.

b) Denselben Versuch machte ich wiederholt an unversehrten amputirten Froschschenkeln. Ich überzeugte mich deutlich, dass das an der Tibia herab zur Haut laufende Gefäss schnell und bedeutend durch das Morphium verengt wurde. Aber durch die sanfteste Berührung der belegten Gefässstrecke minderte sich die Verengerung wieder. Ich konnte ferner die etwas erweiterte Stelle beliebig oft durch das Morphium verengern und Stunden lang verengert halten. Nachdem jedoch das untere Ende des Gefässes, da wo dieses zur Haut abgeht, 4 St lang mit Morphium bedeckt war, fand ich diese Stelle unter dem Morphium röther, als sie während der ganzen Beobachtung gewesen war. Das Morphium wurde sehr feucht.

5. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum an den Lymphherzen des Frosches.

Das rechte Lymphherz schlug um 4 U. 57 M. 68 Mal in 1 M. Ich schnitt die Haut am Kreuze auf und legte es bloss. Darauf schlug es 84 Mal und dann 76 Mal in 1 M. Um 5 U. belegte ich es sehr dünn mit Morphium. Es schlug dann sofort schwächer, 68 Mal in 1 M., stand um 5 U. 2 M. plötzlich still und die Wunde wurde blutig. — Um 5 U. 5 M. schlug das blossgelegte linke Lymphherz 76 und 80 M. in 1 M. Ich legte ein feines Körnchen Morphium auf dasselbe und es schlug augenblicklich stärker. Darauf wurden seine Bewegungen etwas schwächer, und als ich es jetzt dünn mit Morphium bestäubte, schlug es eine kurze Zeit wieder stärker und häufiger, fast jagend. Dann aber stand es um 5 U. 8 M. still. — Um 8 U. ruhten noch beide Herzen gänzlich. Nach 24 Stunden schlug das rechte Lymphherz wieder in entsprechend normaler Weise, das linke Herz schlug dagegen viel seltener und man sah nur einen feinen Punkt sich bewegen.

VI. An den nicht abgetrennten Muskeln.

Versuch. Anwendung des Morphium aceticum an den unversehrten Muskeln des lebenden Frosches.

Ich legte die Oberschenkelmuskeln bloss und bestreute dieselben nach und nach mit $^1/_{100}$ Gr. Morphium. Einzelne Muskelbündel vibrirten darauf, es bildeten sich feine Längsfältchen und unter den Morphiumhäufchen entstanden flache Vertiefungen mit einem gekräuselten Aussehen. Die feinen Fältchen schwanden nach 3 M. wieder. An den trockneren Muskeln wurden die

bestreuten Stellen zuerst noch trockner und dann feucht; an der feuchteren Vorderseite des Oberschenkels wurde dagegen die bestreute Fläche sofort zunehmend feuchter, so dass sich das Morphium löste und theilweise verschwand. Nach und nach nässten alle bestreuten Stellen sehr stark. Das Vibriren wiederholte sich innerhalb 6 M. mehrmals, blieb aber immer sehr beschränkt und war theils sehr flüchtig, theils nicht sehr deutlich. Als ich nach 10 M., um 4 U. 20 M. die letzte Portion auftrug, fehlte augenblicklich jede unmittelbare Wirkung.

Die bestreute Fläche wurde ferner blasser, und die einzeln en Muskeln sonderten sich schärfer von einander ab und wurden bauchiger; zwischen ihnen bildeten sich immer tiefere Furchen. — Um $4^1/_2$ U. fand ich die bestreute Stelle vertiefter und rauher, sehr feucht und deutlich blasser. Das Thier athmete leise beschleunigt. Um 4 U. 50 M. fand ich die ganze bestreute Fläche abgeflacht, und dabei eingezogen und vertieft, kreisförmig, so dass sie ringsum von einem erhabenen Walle umgeben war, der nach dem Knie zu, wohin das Morphium abgeflossen war, fehlte. Um 7 U. bestand diese Veränderung noch fort. Die vertiefte Stelle war blasser und derber; der erhabene Wall ringsum war dagegen gefässreich und minder derb; die Gefässe desselben lagen etwas tief und erschienen dunkelroth und nur ein starkes und sehr hellrothes Gefässchen lag an der Oberfläche. Nach 24 Stunden bestand die Vertiefung noch fort; doch hatte sie sich ebenso, wie der umliegende Wall, vermindert. Die vertiefte Fläche war sehr glatt, und dabei blasser, dichter, derber. Am 3. Tage starb das Thier. Am 4. Tage war jene Stelle noch vertieft und blass, mit Jauche bedeckt und mürber.

VII. Am ausgeschnittenen Auge, am Auge des todten Thieres und an der blossgelegten Iris des ausgeschnittenen Auges.

1. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum am ausgeschnittenen Froschauge.

Um 10 U. 55 M. maass die Pupille des so eben ausgeschnittenen Auges quer 1‴, senkrecht $^1/_2$‴. Das sofort aufgetragene Morphium wurde feucht, veränderte aber die Pupille nicht. Durch Zusatz eines Tröpfchens Wassers erweiterte sich aber die Pupille bis 11 U. 33 M. auf $1^2/_{10}$‴ quer und $^6/_{10}$‴ senkrecht. Trotz Wasser und Morphium behielt die Pupille bis 12 U. 50 M. dasselbe Maass (+ 18° R.). Ich trug jetzt

Belladonna auf, und nun verengerte sich die Pupille und wurde bis $1^1/_2$ U. quer $^9/_{10}'''$, senkrecht $^5/_{10}'''$. In Folge der verstärkten Anwendung der conc. Solution des Extr. Belladonnae erweiterte sich dann die Pupille von $2^1/_2$ bis 3 U. an wieder und wurde quer $1^1/_{10}'''$, senkrecht $^6/_{10}'''$. Dieses Maass behielt sie lange. Am anderen Morgen maass sie quer $^9/_{10}'''$, senkrecht $^4/_{10}'''$.

Die Erklärung dieses Versuchs erfordert die ganze Arbeit wie sie in diesem Werke theils bisher gegeben ist, theils noch weiter gegeben werden soll, und ich muss daher auf den Abschluss des Werkes verweisen.

2. Versuch. Anwendung des Morph. acet. am Auge des so eben getödteten Frosches.

Um 5 U. 15 M. amputirte ich beide Schenkel und schnitt Herz und Darm aus. Bis 5 U. 45 M. lag der Rumpf bei + 20° R. in der Nähe des Fensters. Die Pupillen maassen jetzt quer $1^4/_{10}'''$, senkrecht $^8/_{10}'''$ und die Augen waren halb offen und standen frei hervor. Ich bestreute jetzt die rechte Hornhaut reichlich mit Morphium aceticum, und plötzlich drückten sich die Augen stark abwärts, die Pupillen verengten sich und beide maassen sofort quer $^8/_{10}'''$, senkrecht $^5/_{10}'''$. Ich trug jetzt auch Morphium auf die obere Hornhauthälfte des linken Auges. Ich sah hierauf aber keine Veränderung weiter. Abends 9 U., nachdem beide Augen bis dahin im Dunklen gelegen, war die rechte Pupille quer $^{16}/_{20}'''$, senkrecht $^7/_{20}'''$ und es war die Mitte der Hornhaut stark mit Morphium bestäubt, die linke Pupille war quer $^{15}/_{20}'''$, senkrecht $^7/_{20}'''$, und beide Pupillen hatten durchaus nicht concave Ränder. Am andern Morgen fand ich beide Pupillen an den beträchtlich vertrockneten Augen noch etwas mehr verengert.

Nach diesem Versuche darf man über die pupillenerweiternde Wirkung des Morphium nicht aburtheilen. Derselbe beweist auch die lange Fortdauer der sensitiven Thätigkeit; diese ist nämlich eine Ursache, welche die pupillenerweiternde Wirkung verhindert.

3. Versuch. Eine Morphium-Entzündung (!) am ausgeschnittenen Froschauge.

Um 1 U. 20 M. hatte ich das Thier bis auf das Kopfstück verstümmelt. Um 3 U. 8 M. (+ 14° R.) maassen beide Pupillen quer $1^4/_{10}'''$, senkrecht $^8/_{10}'''$. Ich schnitt jetzt beide Augen aus, das rechte

zuerst. Um 3 U. 22 M. maass dann die rechte Pupille quer $1^{7}/_{20}'''$, senkrecht $^{9}/_{10}'''$, die linke quer $1^{8}/_{20}'''$, senkrecht $^{19}/_{20}'''$. — Um 3 U. 23 M. trug ich auf die linke Hornhaut 1 Tropfen Brunnenwasser und auf die rechte Hornhaut 1 Tropfen einer Solution von 1 Gran Morphium auf 1 Dr. Wasser. Um 3 U. 25 M. war hierauf schon die rechte Pupille erweitert und maass quer $1^{8}/_{20}'''$, senkrecht $1'''$, (die linke war durch Verdunstung etwas enger und maass quer $1^{7}/_{20}'''$, senkrecht $^{19}/_{20}'''$). — Von 3 U. 27 M. an trug ich nach und nach je 3 Tropfen der entsprechenden Flüssigkeiten auf die betreffenden Hornhäute, und um 3 U. 32 M. war die rechte Pupille quer $1^{9}/_{20}'''$, senkrecht $1^{1}/_{20}'''$ (die linke quer $1^{7}/_{20}'''$, senkrecht $^{18}/_{20}'''$). Aber trotz der Erweiterung der Pupille war seither der rechte Sphincter in sichtlich vermehrter Thätigkeit begriffen gewesen. — Von 3 U. 35 M. trug ich wiederum je 3 Tropfen auf, und um 3 U. 43 M. maass die rechte Pupille quer $1^{10}/_{20}'''$, senkrecht $1^{5}/_{20}'''$, (die linke wie vorher); die Kraft des rechten Sphincter nahm jetzt etwas ab; derselbe gab, mehr verschmälert, nach. Die aufgetragene Flüssigkeit sammelte sich um den hinteren Pol jedes Auges. — Um 3 U. 46 M. trug ich abermals je 3 Tropfen auf, und um 3 U. 49 M. war die rechte Pupille quer $1^{13}/_{20}'''$, senkrecht $1^{6}/_{20}'''$, (die linke wie früher). Die rechte Hornhaut fühlte sich etwas schlaffer an und die Irisgefässe rechts waren etwas weiter geworden; der rechte Sphincter kämpfte noch gegen den Dilatator. — Um 3 U. 53 M. trug ich wiederum nach und nach je 3 Tropfen auf, und um 3 U. 58 M. war die rechte Pupille quer $1^{14}/_{20}'''$, senkrecht $1^{8}/_{20}'''$, (die linke, auch etwas weiter, quer $1^{8}/_{20}'''$, senkrecht $^{19}/_{20}'''$). Die rechte Hornhaut war gewölbter, schlaffer und nachgiebiger beim Druck und weniger trocken, die linke war derber und straffer anzufühlen und mehr trocken. Die Gefässe der rechten Iris waren noch mehr erweitert und ihre Zweige wurden jetzt auch als schwarze Striche bemerkbar; links waren übrigens die Gefässstämmchen der Iris, die sich beim Ausschneiden des Auges mehr contrahirt hatten, ebenfalls etwas deutlicher geworden.

Von 4 U. trug ich wiederum je 3 Tropfen auf und um 4 U. 13 M. war die rechte Pupille quer $1^{14}/_{20}'''$, senkrecht $1^{9}/_{20}'''$, (die linke quer $1^{9}/_{20}'''$, senkrecht $^{17}/_{20}'''$). Die rechte Hornhaut schimmerte etwas bläulich, die linke Pupille war hingegen rein schwarz,

Die Gefässe der rechten Iris wurden immer deutlicher und selbst ihre Aeste nahmen an Weite zu und machten die entstandene Injection immer anschaulicher. — Die Kraft des rechten Sphincter war jetzt gebrochen.

Um 4 U. 20 M. nochmals je 3 Tropfen, und um 4 U. 28 M. war die rechte Pupille quer $1^{15}/_{20}'''$, senkrecht $1^{9}/_{20}'''$, (die linke quer $1^{10}/_{20}'''$, senkrecht $^{16}/_{20}'''$). Die Gefässästchen der Iris wurden jetzt rechts immer schärfer markirt und immer schwärzer. Der bläuliche Schimmer und die Wölbung und der Umfang der rechten Hornhaut nahmen zu und diese wurde dabei immer schlaffer und eindrückbarer, während die linke immer noch viel resistenter blieb. Die Iris war an beiden Augen noch sehr schön und auch gleich schön, indess hatte doch die rechte Iris während des Versuches ein lebhafteres Goldroth, aber auch schon dunklere Stellen bekommen. Die rechte Sclerotica war ebenfalls schlaffer und der rechte Bulbus war überhaupt schlaffer und erschien kugliger, der linke Bulbus verhielt sich dagegen noch viel steifer.

Ich trug fernerhin nichts mehr auf. Um $7^{1}/_{2}$ U., nachdem beide Augen zusammen im Halbdunklen, dann im Dunklen und endlich in der Nähe der Lampe, bei jeder Beleuchtung etwa 1 St., gelegen hatten, fand ich rechts die Iris sehr dunkel und die Gefässe derselben sehr schwarz gezeichnet und sehr erweitert; die noch sehr gewölbte Hornhaut war trocken, sehr verdünnt und schlaff, so dass man sie zusammenschieben konnte, ihre bläuliche Farbe war (in Folge der Vertrocknung) undeutlich, die Sclerotica war gleichfalls sehr schlaff, die Pupille war etwas enger, quer $1^{12}/_{20}'''$, senkrecht $1^{8}/_{20}'''$, und das Lichtbild der Hornhaut war sehr verschleiert. Links erschien die Iris (bei Lichte) noch ziemlich, wie vor dem Versuche, sehr hell goldgelb; ihre Gefässe waren kaum sichtbarer als während des Versuches, und gegen die rechte Iris erschien diese linke fast gefässlos. Die linke Pupille war quer enger $1^{9}/_{20}'''$, senkrecht weiter geworden $1^{2}/_{20}'''$. Die linke Sclerotica war weniger schlaff und die linke Hornhaut weniger trocken; letztere fühlte sich viel straffer an, hatte noch eine beträchtliche Elasticität und liess sich keinesweges, wie die rechte, in Falten schieben, ihr Lichtbild endlich war schön und unverschleiert.

Um $9^1/_4$ U. war die rechte Hornhaut in ihrer Mitte eingesunken und gerunzelt, die Sclerotica stellenweise eingesunken, die Iris dunkelgrünlich schwärzlich, die Gefässe waren etwas zarter und enger geworden, die durch ihre sehr ausgerundeten Ränder rundlich erscheinende Pupille maass quer $1^8/_{20}'''$, senkrecht $1^4/_{20}'''$, und der Sphincter erschien wieder etwas verbreitert. Die linke Hornhaut war etwa so, wie die rechte um $7^1/_2$ U. gewesen war, noch gewölbt, aber zum Zusammenrunzeln schlaff; die helle Iris hatte einen grünlichen Schimmer, die querovale Pupille maass quer $1^6/_{20}'''$, senkrecht $1'''$, und der linke Sphincter hatte eine angemessene Breite.

Am anderen Morgen war die rechte Iris ganz dunkelgrün und sehr schwarzfleckig, die Gefässe der Iris hatten sich fernerhin nicht mehr contrahirt und die Pupille war quer $1^2/_{20}'''$, senkrecht $1'''$. Die linke Iris war bei ihrer schwärzlich grünen Entfärbung mehr bläulich und die linke Pupille maass quer $1^5/_{20}'''$, senkrecht $1^1/_{20}'''$.

Am ausgeschnittenen Auge erzeugte also das Morphium aceticum eine Hyperämie der Iris, grössere Ausspannung der Augenkapsel und eine bläuliche Hornhauttrübung! Für das Froschauge ist nämlich der Unterschied nicht allzu sehr gross, ob man es ausgeschnitten oder bloss den Nervus trigeminus durchschnitten hat. — Es fragt sich nun, wodurch die Irisgefässe erweitert wurden, ob wirklich durch die vom Morphium in ihnen angeregte Thätigkeit, durch welche das sie später schwellende Blut gleichsam erst in sie hineingelockt, in sie hinein injicirt wurde, — und ob wirklich gar kein lähmender Einfluss des Morphium dabei Antheil hatte? Letzteres ist dennoch möglich, wenn sich auch die Gefässe späterhin wieder verengten, denn das Morphium lähmt die motorischen Nerven weder sehr, noch vollkommen; aber nie lähmt es dieselben direct, sondern immer erst nach vorher ergangner Ertheilung eines Impulses an dieselben. — (Siehe VIII. 7. 8. 9.)

4. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum am blossgelegten Sphincter des Frosches.

Um 6 U. hatte ich die Hornhaut abgetragen und den Humor aqueus abgetrocknet; die Pupille maass quer $1^1/_{20}'''$, senkrecht

$^5/_{10}$‴, und ich legte jetzt Morphium an den obern Pupillarrand auf die Kapsel. Die Pupille wurde darauf senkrecht weiter, $^6/_{10}$‴, wahrscheinlich weil zufällig die Retraction der Sclerotica diese Erweiterung veranlasste. Ich legte dann in den ganzen inneren Winkel der Pupille Morphium, und dieser wurde enger und der Spincter wurde hier breiter, während sich dennoch der senkrechte Durchmesser der Pupille um $^1/_{20}$‴ vergrösserte. Irgend eine Ursache, wahrscheinlich das Hervortreten des Humor aqueus, hatte demnach die nicht sehr kräftige Wirkung vereitelt. Um 6 U. 39 M. maass die Pupille indess wieder, wie vorher, quer $1^1/_{20}$‴, senkrecht $^5/_{10}$‴. Während der Vertrocknung des Auges (+ 15° R.) adhärirte der mittle Theil der Iris sehr stark, und als das Auge im Dunklen lag, so entstand zwischen dem peripherischen und centralen Theile der Iris eine fast vollkommene kreisförmige Spalte von beträchtlicher Weite. Abends 10 U. maass die Pupille quer $^9/_{10}$‴, senkrecht $^5/_{10}$‴, und sie hatte sich also nur wenig verengt. Es musste demnach der Sphincter nachträglich lahm geworden sein.

5. Versuch. Wiederholung des Vorigen.

An dem linken, zuletzt ausgeschnittenen Auge desselben Thieres hatte ich um 6 U. 27 M. die Iris blossgelegt und den Humor aqueus abgetrocknet. Dieses Auge war viel schlaffer, als das vorige, und weil sich daher die Sclerotica minder lebhaft retrahirte, so blieb das Auge merklich voller. Um 6 U. 36 M. war die Pupille quer $^{17}/_{20}$‴, senkrecht $^{11}/_{20}$‴, und ich legte jetzt Morphium auf die Kapsel an den Sphincter. Um 7 U. fand ich dann die Pupille enger, quer $^{16}/_{20}$‴, senkrecht $^{11}/_{20}$‴. — Es wurde jetzt dunkel, und nachdem das Präparat bei + 18° R. im Dunklen gelegen hatte, war die Pupille quer $1^5/_{20}$‴, senkrecht 1‴. Ich befeuchtete die Unterlage des Auges und stellte dieses an die Luft. Um 10 U. Abends fand ich dann die Pupille wieder enger, quer $1^3/_{20}$‴, senkrecht $^{19}/_{20}$‴, trotz der Dunkelheit, in Folge der hohen Temperatur und der dadurch bedingten Vertrocknung.

6. Versuch. Wiederholung des Vorigen.

Die beiden vorigen Versuche genügten mir nicht. Gleichzeitige Ursachen hatten stets die nicht gewaltige Wirkung des Mittels vereitelt oder doch beschränkt. Ich theile daher noch folgende Versuche mit, um dem Leser die Schwierigkeit der Sache zu zeigen. Um 1 U. 44 M. hatte ich die Iris blossgelegt und die Pupille maass quer 1‴, senkrecht $^{15}/_{20}$‴ bei + 24° R.

Ich trug jetzt Morphium auf die Kapsel an den Spincter. Darauf fand ich aber die Pupille nicht verengert, sondern den oberen Pupillarrand sogar retrahirt. Es ergab sich jedoch, dass der Rand der Sclerotica statt $1^4/_{10}'''$ nur noch $1'''$ hoch war, und in Folge der Retraction bei der starken Verdunstung des Auges hatte mithin die Sclerotica theils die Iris mit zurückgezogen, theils die Linse mehr in die Pupille gedrängt. Bei der hohen Temperatur machte die Vertrocknung starke Fortschritte und die Pupille verengte sich daher von 2 U. 15 M. an zwar fortwährend, indess doch nur langsam, und es war hieran nicht die etwaige Schwächung des Sphincter, sondern bloss der Druck der Linse schuld, die sichtlich durch die stark verschrumpfende Sclerotica nach vorn gedrängt wurde. Somit war auch dieser Versuch resultatlos.

7. Versuch. Anwendung des Morph. aceticum am blossgelegten Dilatator des Frosches.

Gleichzeitig mit dem vorigen Versuche stellte ich diesen am linken Auge desselben Thieres an. Um 2 U. 10 M. hatte ich die Iris blossgelegt und Alles vorbereitet. Die Pupille maass quer $1'''$, senkrecht $^{14}/_{20}'''$. Ich trug jetzt mit der Staarnadel eine sehr feine Portion Morphium oben auf den Dilatator, und sofort erweiterte sich die Pupille. Indess waren alle Theile des Auges sehr schlaff, und ich musste die sehr schnell eingetretene Erweiterung mehr für eine Folge des Drucks, als für die Folge einer Wirkung des Mittels halten; denn die Erweiterung trat zu beschränkt und ohne sichtliche Thätigkeit des Dilatator auf. — In Folge der hohen Temperatur verschrumpfte das Auge sehr und trotz des wiederholt auf den Dilatator gelegten Morphium erweiterte sich die Pupille fernerhin nicht, sondern verengerte sich mehr und mehr.

Mögen diese 4 Versuche zeigen, mit welcher Ausdauer dieselben oft fortzusetzen sind, bis man ein verbürgtes Resultat erlangt. Uebrigens sind mir die missglückten Versuche für die Aufklärung der künstlichen Pupillenerweiterung sehr nützlich gewesen. Im folgenden Versuche endlich ergaben sich zuverlässige Resultate.

8. u. 9. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum am Sphincter und Dilatator der blossgelegten Iris des Frosches.

Um 1 U. 10 M. schnitt ich das rechte Auge aus. Die Gefässe der Iris verengerten sich hierbei, erweiterten sich aber nachher wieder etwas, und die Pupille wurde quer $1^7/_{20}'''$, senkrecht

$^{16}/_{20}$‴. Um 1 U. 18 M. trug ich die Hornhaut ab; die Gefässe verengerten sich dadurch noch mehr und die Pupille maass hierauf quer $1^{3}/_{20}$‴, senkrecht $^{14}/_{20}$‴, durch Einwirkung des Lichtes aber um 1 U. 26 M. quer $1^{1}/_{20}$‴, senkrecht $^{12}/_{20}$‴. Temperatur + 15° R. — Die Iris war mit Humor aqueus reich bedeckt. Sobald die Cirkelspitzen denselben berührten, so dass das Wasser an ihnen anhing, so strömte dieses sogleich nach dem Cirkel hin; mit dieser Strömung drängte es sich stärker hinter der Iris hervor, und in Folge des dadurch bedingten Druckes von hinten erweiterte sich die Pupille. Man konnte daher weder messen, noch ein Arzneimittel auflegen, ohne hierdurch allein schon die Pupille zu erweitern. Daher erweiterte sich die Pupille auch auf $1^{5}/_{20}$‴ quer und $^{17}/_{20}$‴ senkrecht, als ich um $1^{1}/_{2}$ U. die erste Portion Morphium auf die Kapsel legte, und sie erweiterte sich gleichzeitig mit der Berührung. Ich trocknete desshalb den Humor aqueus ab, und hierauf war sie wieder etwas enger, quer $1^{4}/_{20}$‴, senkrecht $^{16}/_{20}$‴. Sofort legte ich wiederum Morphium in die Pupille, und um 1 U. 35 M. war diese noch enger, quer $1^{2}/_{20}$‴, senkrecht $^{15}/_{20}$‴; auch hatte sich der Spincter an dem vom Morphium berührten unteren Pupillarrande verbreitert.

Ich legte jetzt nochmals Morphium auf die Kapsel dicht an den Pupillarrand, und sogleich verengte sich der ganze innere Winkel, ohne dass sich die eingetretene Verengerung durch's Maass darstellen liess. Aber schon um 1 U. 38 M. war die Pupille wieder weiter; — jene Verengerung und diese Erweiterung waren unbestreitbar. Letztere war übrigens nicht dadurch entstanden, dass der Sphincter schon eine Lähmung durch's Morphium erhalten hatte, sondern sie war die Folge physikalischer Ursachen, die an einem aus- und aufgeschnittenen Auge fortwährend thätig sind. Durch das Morphium war nämlich etwas Wasser angezogen worden, das darauf mit pupillenerweiterndem Drucke hinter der Iris hervorgeströmt war, was sich auch bald noch deutlicher zeigen sollte. Denn um 1 U. 41 M. wurde durch Adhäsion des Wassers an den Cirkelspitzen die Pupille noch weiter, quer $1^{4}/_{20}$‴, senkrecht $^{17}/_{20}$‴, und um 1 U. 43 M., als ich wieder etwas Morphium auf die Kapsel legte, quer $1^{4}/_{20}$‴, senkrecht 1‴; der Humor aqueus drängte sich jetzt sogar sichtlich hinter der Iris hervor. Um 1 U. 45 M. trug ich nochmals Mor-

phium auf die Kapsel und der Sphincter verbreiterte sich sichtlich, aber der hervordrängende Humor aqueus verhinderte die Verengerung der Pupille, und sein immer stärkeres Hervorströmen machte sogar die Pupille noch weiter, so dass diese um 1 U. 47 M. quer $1^{6}/_{20}$‴, senkrecht $1^{2}/_{20}$‴ maass. Es hatte aber dennoch ganz zuverlässig in diesem Versuche das Morphium impulsgebend auf den Spincter gewirkt.

Um 1 U. 51. M. war der Sphincter stellenweise noch sehr breit und die Gefässe waren verengt. Ich trocknete jetzt den Humor aqueus wieder ab und legte nun Morphium auf den Dilatator oben und aussen. Hierauf erweiterte sich quer die Pupille augenblicklich, während sie sich senkrecht verengte, weil das Morphium hier sehr nahe an den Sphincter gekommen war. Sie maass daher um 1 U. 55 M. quer $1^{7}/_{20}$‴, senkrecht $1^{1}/_{20}$‴ und die verbreiterten Stellen des Sphincter blieben breit; dieser hatte überhaupt, — was auch seiner Breite wegen schon einleuchtet, — einen bedeutenden Thätigkeitsdrang erhalten, ohne ihn, zumal auch die Kapsel in der Mitte der Pupille hervorragte, genügend äussern zu können. Nach dem Maasse allein kann man daher den Effect an einem solchen Auge nicht abschätzen. Ich belegte dieselbe Stelle nochmals, dies aber blieb ohne Erfolg.

Um 2 U. 2 M. legte ich daher Morphium auf die untere Hälfte der Iris, indess es war so viel Humor aqueus vorhanden, dass das Morphium wiederum an den Sphinter strömte und dadurch die Pupille enger, quer $1^{5}/_{20}$‴, senkrecht 1‴, und der Sphincter ringsum sehr verbreitert wurde. Der Humor aqueus bedeckte jetzt wieder das ganze Präparat und auf ihm schwamm das Morphium reichlich. Ich beendigte daher das Auftragen von Morphium und setzte das Präparat nahe an's Fenster, das sich aber in der Pupille nicht spiegelte.

Nach 1 St., um 3 U. 12 M. hatte die Pupille noch dasselbe Maass und der Sphincter war bis dahin anhaltend verbreitert gewesen, sichtlichschön, hartnäckig, er war ganz mit Morphium bestreut, desgleichen auch die Oberfläche der Iris; durch Verdunstung wurden beide trocken. — Wiederum nach einer Stunde hatte die Pupille noch immer dasselbe Maass, ebenso um 6 U. 35 M., wo

das Präparat $^3/_4$ St. im Dunklen gelegen hatte, Jetzt fand ich die Linse getrübt, die Irisgefässe sehr verengt und um die Pupille herum fand ich einen zarten schwarzen Pigmentsaum, und dieser beweist, dass also doch eine unmessbare Retraction des Dilatator stattgefunden hatte.

Ich wollte jetzt wissen, ob das Atropin noch auf den Dilatator wirke. Ich legte dasselbe auf den untern Ciliarrand und stellte das Präparat in's Halbdunkle. Um 7 U. 8 M. war indess noch keine Veränderung eingetreten, und weil, wie immer, die Iris in senkrechter Richtung allzusehr adhärirte, so legte ich jetzt Atropin auf den inneren und äusseren Ciliarrand. Da auch dies nichts ergab, so übergoss ich das Auge mit Wasser und stellte es feucht. Um $9^1/_2$ U. war dann die Pupille erweitert, quer $1^8/_{20}'''$, senkrecht $1^1/_{20}'''$, und die Pigmentschicht ragte ringsum noch stärker hervor.

Am andern Morgen maass die querovale Pupille des sehr leeren, aber noch weichen Auges, wiederum quer $1^5/_{20}'''$, senkrecht $1'''$. Die Iris und Kapsel adhärirten sehr stark.

Es ist demnach durch diesen Versuch dargethan, dass das Morphium beiden Irismuskeln einen Anstoss zur Thätigkeit giebt, der, je nach seiner Stärke und nach dem Mangel genügender entgegengesetzter Ursachen, eine entsprechende Contractur erzeugt, bei welcher auch der Muskel seine Fähigkeit, sich zu contrahiren, mehr oder weniger verliert.

VIII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum am Auge des Frosches.

Beide Pupillen maassen quer $1^4/_{10}'''$, senkrecht $^8/_{10}'''$, und beide Lider waren an ihrer unteren Hälfte getrübt und sehr gefässreich. Um 4 U. 28 M. legte ich einige Stäubchen Morphium auf die rechte Hornhaut. Das Thier liess dasselbe $^1/_2$ M. lang liegen, dann aber schloss es das Auge und drückte es 1 M. lang stark abwärts, worauf es dasselbe wieder ganz frei öffnete. Ich trug von Neuem ein Stäubchen auf, und sofort schloss sich schnell das Auge, öffnete sich aber auch bald wieder, als wenn es nur eine mechanische Berührung erlitten hätte. Das Morphium blieb am Lide und theilweise auch am oberen Hornhautrande hängen. Ich streute wiederholt einige Stäubchen auf, aber

das Thier stiess dieselben immer bald wieder weg, gewöhnlich unter einigen unruhigen Bewegungen, und hielt darauf sofort das Auge wieder ganz frei offen. Das Athmen wurde etwas beschleunigt. Um 4 U. 35 M. schien das Gefühl auf der Mitte der Hornhaut nicht mehr ganz vollkommen zu sein. Dennoch stiess das Thier das aufgetragene Morphium nach $^1/_4$ — $^1/_2$ M. unter unruhigen Bewegungen und Fluchtversuchen, bei welchen sich die Pupille momentan etwas erweiterte, immer wieder weg. Nach einer Pause von $^1/_4$ St. fand ich um 4 U. 50 M. die Pupillen normal und die rechte Hornhaut kaum deutlich unempfindlicher. Das aufgetragene Morphium wurde auch jetzt sofort wieder weggeschoben und das Lid war daher reichlich mit Morphium belegt. Um 4 U. 59 M. legte ich wieder etwas Morphium auf den oberen Rand der Hornhaut, und dasselbe blieb diesmal liegen. Dennoch aber athmete das Thier darauf mehr stossweise und angestrengter, und plötzlich schloss es das Lid hastig, öffnete es jedoch auch sofort wieder. Ich trug sogleich wieder Morphium auf dieselbe Stelle, aber diesmal wurde es augenblicklich durch's Lid wieder weggeschoben. Das Thier geberdete sich wie zornig und unwillig. Seine Pupillen waren mässig erweitert, aber diese Erweiterung war sehr veränderlich und entsprach sichtlich den periodischen Fluchtversuchen. Das Auge blieb jetzt, wenn kein Morphium auf der Hornhaut lag, häufig Minuten lang starr offen stehen. Um 5 U. 5 M. legte ich wiederum Morphium auf und trotz des Lidschlags blieben einige Stäubchen liegen. Während dieselben hafteten, schloss das Thier von Zeit zu Zeit flüchtig das Lid, als wenn es ärgerlich sei. Wenn ein etwas grösseres Stäubchen zufällig einmal etwas länger liegen geblieben war, so schob es dann plötzlich, als wenn es jetzt die Empfindung davon recht vollkommen erhalten habe, dasselbe mit dem Lide weg, fast stets unter unruhigen Bewegungen und Fluchtversuchen, bei hastigerem Athmen und ärgerlicher Stimmung.

Um 5 U. 10 M. war die Hornhaut in ihrer Mitte wirklich etwas unempfindlicher geworden. Sie vertrug jetzt hier eine 1—2malige sanfte und kurze Berührung, auch war sie hier etwas nachgiebiger und ihr Epitelium etwas verletzbarer. Dennoch wurde das Morphium nur etwa $^1/_4$ M. lang daselbst geduldet und dann hastig fortgestossen. In ihrem ganzen übrigen Bereiche war die Hornhaut dagegen lebhaft empfindlich. Beide Pupillen waren etwas weiter, was ich der merklich abnehmenden Tageshelle zuschrieb; die Pupille des rechten, durch das Mittel häufig beleidigten Auges war aber etwas weniger weit. Die Injection des Lides war etwas vermehrt. Allgemeine Er-

scheinungen waren nicht bemerkbar. Ich hatte fast $^1/_{20}$ Gr. verbraucht. — Nachdem das Thier 40 M. in einem leeren Glase gesessen, fand ich beide Hornhäute bei der ersten Berührung etwas unempfindlicher und rechts war dies mehr der Fall als links. Beide Pupillen waren ferner durch die Beschattung etwas erweitert, in der Nähe des Lichtes verengten sie sich jedoch in der früheren Weise. Bis zum anderen Tage nahm ich nichts Anffallendes wahr.

2. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum in vergiftender Gabe durch Einverleibung in den Magen, — angestellt in Bezug auf das Auge.

Dem Thiere des vorigen Versuchs suchte ich am folgenden Tage eine tödtliche Vergiftung beizubringen, um das Verhalten der Augen dabei zu beobachten. Die veränderlichen Pupillen maassen im Durchschnitt quer $1^5/_{10}'''$, senkrecht $^8/_{10}'''$. Um $4^1/_4$ U. liess ich $^1/_4$ Gr. Morphium aceticum verschlucken. Um $4^1/_2$ U. sah ich darauf keine bestimmte Veränderung. Ich setzte das Thier in ein leeres Glas. Um $5^1/_2$ U. fand ich es sehr still. Die Hornhäute und auch der ganze Körper waren etwas weniger empfindlich. Ich gab nochmals $^1/_4$ Gr. Um $5^3/_4$ U. verengten sich die durch den Aufenthalt in einem leeren dunklen Glase erweiterten Pupillen schnell, so wie ich sie messen wollte und die Hornhäute verhielten sich wieder etwas empfindlicher, das Thier aber war in jeder Hinsicht stiller geworden. Es machte keine Fluchtversuche mehr, gab aber beim Anfassen fortwährend Töne des Unwillens von sich. Um 6 U. erschienen die Hornhäute wieder etwas unempfindlicher, das Gefühl in den Gliedmaassen war aber sehr vermindert. Ich gab zum dritten Male $^1/_4$ Gran. Bis 9 U. sass das Thier darauf still im Glase, nicht gerade kraftlos, jedoch in einförmig träger Weise, den Kopf etwas abwärts geneigt, die Pupillen der Beschattung entsprechend. Als ich es jetzt fasste, standen die Augen starr und erschienen sehr prominent. Es gab seine Töne des Unwillens von sich, und wenn ich es in der Mitte des Rückens fasste, so hielt es beide Arme steif nach vorn gestreckt und liess die Beine schwach gekreuzt schlaff herabhängen, wie es der ermattete Frosch zu thun pflegt. Diese Haltung nahm das Thier während der ganzen Dauer der Morphiumwirkung an und häufig zeigte es auch diese Stellung, wenn es auf dem Rücken lag. Die Steifheit der Arme verrieth eine starke Contractur der Muskeln, während die Beine sehr schlaff waren. Arme und Beine

waren etwas geschwollen, der Rumpf war dagegen sehr collabirt. Beide Hornhäute waren nur etwas weniger empfindlich, als sie sein sollten. Die etwas erweiterten Pupillen verengten sich durch's Licht und durch die Berührung, und die rechte war dann etwas enger, quer $1^{6}/_{10}$‴, senkrecht $1^{3}/_{10}$‴, die linke quer $1^{7}/_{10}$‴, senkrecht $1^{3}/_{10}$‴. Beide Pupillen waren also weiter, als vor diesem Versuche, d. h. die im Schatten entstandene Erweiterung verlor sich weniger schnell, und die Irismuskeln mussten demnach auch träger geworden sein. Nur der Athmungsapparat erschien unangetastet. Das Gefühl war überall am Körper vermindert, fehlte aber nirgends. Ich setzte jetzt das Thier in Wasser. Am 2. Tage schwebte dasselbe fortwährend senkrecht im Glase, die Kniee und Hände gegen dessen Wände gerichtet, und es verhielt sich wie erstarrt und steif, die Augen offen, die Pupillen der Beschattung entsprechend erweitert. So leblos das Thier aussah, so anhaltend und lebhaft gab es beim Erfassen seine Töne von sich. Die Farbe war blasser und grauer geworden. Die Hornhäute waren wieder lebhaft empfindlich. Das Gefühl an den Extremitäten war dagegen noch vermindert, die Schwellung derselben war kaum geringer. An der Zunge fand ich Morphium. Am 3. Tage hatte das Thier noch dieselbe schwebende Haltung im Glase und benahm sich noch wie betäubt und dumpf. Die Abmagerung des Rumpfes hatte zugenommen. Die Schwellung der Gliedmaassen hielt gleichmässig an. Die Pupillen waren der Beschattung gemäss erweitert und die Augen standen gewöhnlich offen; doch fand ich heute wiederholt auch die Augen stark herabgedrückt und geschlossen, so dass das schlafende Thier wie todt erschien. Sobald ich es jedoch berührte, zeigte es sich ziemlich lebhaft, und hastig und kräftig gab es mit ganz ungeschwächt gebliebener Brust seine Töne wieder von sich. Munter gemacht, suchte es heute wieder zu entfliehen.

Am 4. Tage zeigte das Thier eine bessere Haltung im Wasser und benahm sich lebhafter, unruhiger. Das vorherrschende Symptom war jetzt noch der paralytische Zustand der hinteren Extremitäten, der sich als Gefühlsverminderung und bedeutende Schlaffheit mit Erweiterung der Gefässe kund gab. An den Augen zeigte sich nichts Abnormes. Das Gefühl an denselben war sehr lebhaft, an den Extremitäten und am Rumpf dagegen noch durchaus gering. Vom 5. Tage an nahm die Abmagerung sichtlich ab, aber der paralytische Zustand der hinteren Extremitäten und das ganze Bild der Erscheinungen erhielten sich über den 14. Tag hinaus.

3. Versuch. Anwendung des Morphium aceticum am Auge eines Frosches bei durchschnittnem Trigeminus.

Um 5 U. hatte ich den linken Trigeminus durchschnitten. Um 9 U. fand ich an der sofort heller und goldgelber gewordenen linken Iris die Gefässe enger, als an der normal dunklen rechten Iris; doch in Folge der Untersuchung schwollen die Irisgefässe beider Augen sofort verhältnissmässig an. Die linke Pupille maass quer $1^3/_{10}'''$, senkrecht $^8/_{10}'''$, und sie hatte sich nach dem Fassen des Thieres etwas erweitert, die rechte normale Pupille war augenblicklich quer $1^5/_{10}'''$, senkrecht $1'''$. Der linke Sphincter erschien sehr breit. Das gefühllose linke Auge nebst Lid war ganz trocken. Der Kiefer hing links herab. Das Thier athmete schnappend mit geöffnetem Munde.

Um 9 U. 2 M. Abends legte ich etwas Morphium auf die linke Hornhaut. Um 9 U. 15 M. fand ich die Pupille, wie auch vorher, am Lichte etwas enger, im Schatten etwas weiter. Ich trug um 9 Uhr 20 M. nochmals Morphium auf und hatte somit im Ganzen etwa $^1/_{50}$ Gr. verbraucht. Die ganze Hornhaut hatte ich mit demselben bedeckt. Durch Speichel hatte ich es befeuchtet. Um $9^1/_2$ U. war dann die mässig erhellte Pupille noch unverändert; mehr erhellt verengerte sie sich etwas und mehr im Dunklen zeigte sie eine kleine Erweiterung, und sie variirte dann ganz wie vorher, um $^1/_{20}'''$ bis $^1/_{10}'''$. Die rechte Pupille verhielt sich der Beleuchtung ganz entsprechend. — Das ziemlich matte Thier nahm an Mattigkeit zu. — Auch um $9^3/_4$ U. fand ich die linke Pupille noch nicht erweitert, und die Durchschneidung des Trigeminus hatte demnach eine sehr starre Contractur des Sphincter erzeugt. Ich setzte das Thier in ein dunkles leeres Glas. Um 10 U. fand ich darauf das Morphium stark angetrocknet und die Pupille quer $1^3/_{10}'''$, senkrecht $1'''$, indess nach 3 M. schwand in der Nähe des Lichtes diese geringe Erweiterung wieder, und die Pupille maass dann quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $^8/_{10}'''$. Andere Veränderungen waren ebenfalls nicht entstanden, die linken Irisgefässe erschienen mir sogar wieder enger und ich setzte daher das sehr matte Thier, mit dem Morphium am Auge, in's Wasser. Am 2. Tage Nachmittags fand ich die linke Pupille weiter als die rechte, quer $1^7/_{10}'''$, senkrecht $1^5/_{10}'''$, (rechts quer $1^4/_{10}'''$, senkrecht $1'''$), — das linke Auge etwas mehr, als das rechte, gehoben und voller, — die linke Hornhaut mehr gewölbt, die Mitte derselben bläulich getrübt und das Epitelium daselbst verletzbarer, — die linke Iris zwar noch gelblich, aber bedeutend matter und farbloser und die Gefässe derselben ganz verschwunden. Ich setzte das Thier wieder trocken. — Im Lauf des ganzen Tages

fand ich die linke Pupille nie wieder so eng, als sie gewesen war. Abends 10 U. fand ich sie, nachdem das Thier bis dahin trocken und dunkel gesessen hatte, zwar enger als die augenblicklich sehr erweiterte rechte Pupille, aber noch weiter (quer $1^{8}/_{10}'''$, senkrecht $1^{3}/_{10}'''$), als vor der Anwendung des Morphium. Das Auge war jetzt wieder weniger voll und mehr schlaff und die Iris war etwas dunkler und ihre Gefässe waren wieder sichtbarer. — Demnach hatte sich die Pupille nachträglich etwas erweitert, nachdem die krampfhafte Contractur des Spincter sich seit der Durchschneidung des Trigeminus etwas beruhigt hatte. Die Gefässe ferner, ursprünglich in Folge dieser Durchschneidung verengt, aber noch schwellbar, hatten sich nachträglich unter dem Einflusse des Morphium vollkommen contrahirt; in dem Maasse, als die künstliche Verengerung der Pupille nachliess, kehrte ihre Erweiterung etwas wieder. — Ich liess das Thier noch trocken sitzen. Am 3. Tage fand ich die linke Pupille quer $1^{3}/_{10}'''$, senkrecht $1'''$, (die rechte weiter und der Dunkelheit des Gefässes entsprechend). Die Iris war etwas dunkler, und deren verengte Gefässe waren noch etwas deutlicher geworden. Fernerhin sass das Thier im Wasser. Am 4. und 6. Tage blieb die linke Pupille fortwährend wieder enger und fast auf einerlei Maass stehen, quer $1^{1}/_{10}'''$, senkrecht $^{7}/_{10}'''$, und die Iris war heller und ihre Gefässe waren viel enger, als beides rechts der Fall war.

Das Morphium hatte demnach kurz nach der Durchschneidung des Trigeminus nicht die Wirkung vollbringen können, die es später im folgenden Versuche vollbrachte, und in Betreff der Irisgefässe hatte es sogar die in Folge der Durchschneidung des Trigeminus entstandene Contractur derselben bedeutend verstärkt.

4. Versuch. Wiederholung des Vorigen.

Es war mir schwer gefallen, die pupillenerweiternde Wirkung des ungelösten Morphium aceticum klar zu erkennen. Die vorigen Versuche hatten hierüber nicht genug belehrt. — Am 9. Tage nach der Durchschneidung des linken Trigeminus am vorigen Thiere maass die linke Pupille quer $1^{2}/_{20}'''$, senkrecht $^{15}/_{20}'''$. Sie schwankte beim Druck auf die ziemlich normal resistente, in der Mitte schwach bläulich getrübte, gefühllose Hornhaut, etwa so, wie dies auch bei sanftem Drucke auf die Hornhautmitte des ausgeschnittenen Auges der Fall zu sein pflegt. Der untere Pupillarrand war ziemlich concav, der obere ziemlich geradlinig, die Irisgefässe waren sehr zart, die Iris sehr hell, fast einförmig matt goldgelb. Um 3 U. 50 M. war die linke Pupille quer $1^{2}/_{20}'''$, senkrecht $^{14}/_{20}$ und die rechte Pupille, die sich sofort beim Er-

fassen des Thieres verengte, maass quer $1^{3}/_{20}'''$, senkrecht $^{12}/_{20}'''$. Ich bestreute jetzt die linke Hornhaut an ihrer ganzen Peripherie mit Morphium aceticum.

Um 3 U. 57 M. war das linke Auge praller und die nur wenig feuchte Hornhaut gespannter. Um 4 U. 3 M. fing die Pupille an sich zu erweitern und maass quer $1^{3}/_{20}'''$, senkrecht $^{16}/_{20}'''$. Ich befeuchtete jetzt das Morphium mit etwas Speichel. Um 4 U. 8 M. war dann die Pupille quer $1^{7}/_{20}'''$, senkrecht $^{18}/_{20}'''$, — um 4 U. 10 M. quer $1^{7}/_{20}'''$, senkrecht $^{19}/_{20}'''$, — und um 4 U. 14 M. quer $1^{8}/_{20}'''$, senkrecht $1'''$. Die Gefässe der linken Iris wurden deutlicher, dicker und röthlicher, kamen aber denen der rechten Iris bei Weitem nicht gleich. Der linke Bulbus wurde umfangreicher und prominenter. — Ich fuhr fort Morphium aufzutragen, bis ich $^{1}/_{50}$ Gran verbraucht hatte. — Um 4 U. 20 M. war die Pupille quer $1^{5}/_{10}'''$, senkrecht $1'''$. Das Thier war sehr still und ruhig und athmete von Anfang an nur selten. Die Gefässe an der Peripherie der Iris wurden immer deutlicher, behielten aber durchaus eine zarte Beschaffenheit. Um 4 U. 25 M. war die Pupille quer $1^{11}/_{20}'''$, senkrecht $1^{3}/_{20}'''$ und die bisher praller gewordene Hornhaut fing an schlaffer zu werden. Das rechte Auge stand fortwährend weit offen; seine Irisgefässe hatten auch eine grössere Schwellung bekommen und seine Pupille maass quer $1^{2}/_{20}'''$, senkrecht $^{16}/_{20}'''$.

Um $4^{1}/_{2}$ U. war die linke Pupille wieder verengert, quer $1^{9}/_{20}'''$, senkrecht $1^{2}/_{20}'''$ und der linke Sphincter war breiter geworden, doch der Pupillarrand hatte noch seine frühere Form. Die linke Hornhaut wurde immer eindrückbarer. Die ganze linke Gesichtshälfte war feucht, während die rechte trocken war, aber an der Hornhaut zeigte sich diese Vermehrung der Feuchtigkeit nicht. Das Thier wurde in meiner Hand fortwährend schlaffer. — Um 4 U. 45 M. war die linke Pupille noch enger, quer $1^{8}/_{20}'''$, senkrecht $1^{1}/_{20}'''$, und das Morphium hatte also entschieden den Sphincter erreicht und wirkte zunehmend mehr auf diesen. Indess war der obere Pupilarrand jetzt concaver, und somit zeigte sich auch der Dilatator thätig. Die Hornhaut nahm an Schlaffheit zu, wurde aber sichtlich gewölbter. Das Epitelium war in der Mitte derselben zart verletzt. Die Trübung war jedoch bis jetzt nicht deutlicher gewor-

den, (wohl wegen der Trockenheit der Hornhaut). Die Gefässe der Iris hatten sich noch mehr erweitert, erschienen aber immer noch zart. — Die Auftragung des Morphium war jetzt beendigt.

Um 4 U. 55 M. war der Sphincter noch breiter geworden und die Winkel der Pupille bekamen jetzt ebenfalls concavere Ränder, die Pupille hatte aber noch dasselbe Maass, sah jedoch enger aus, weil sie rundlicher geworden war; — der Sphincter und Dilatator waren demnach in vermehrter Thätigkeit. An der ziemlich trocknen Hornhaut fand ich jetzt die frühere Trübung zwar ausgebreiteter, aber nicht stärker. Die Iris bekam dunkle Flecke. Rechts war die Hornhaut nicht mehr so lebhaft empfindlich, als vorher, und die rechte Pupille maass quer $1^{6}/_{20}'''$, senkrecht $^{15}/_{20}'''$, sie hatte sich demnach um $^{6}/_{20}'''$ ebenfalls erweitert, was wahrscheinlich, zumal bei der etwas verminderten Thätigkeit des rechten Trigeminus, Folge des natürlichen Blickes war. — Um 5 U. setzte ich das Thier in ein leeres blaues Glas; es war welk und schlaff geworden und das Gefühl der Extremitäten war vermindert, doch machte es noch Fluchtversuche, die linke Hornhaut war sehr schlaff und eindrückbar; der obere Pupillarrand hatte links einen grünlichen Schiller.

Um 6 U., in der Dämmerung, fand ich die rechte Pupille der Dunkelheit entsprechend erweitert, die linke hingegen noch ganz unverändert; auch um $7^{1}/_{4}$ U. hatte und behielt letztere selbst bei Lichte noch dasselbe Maass, während sich die rechte, durch die Dunkelheit sehr erweiterte, Pupille in der Nähe des Lichtes angemessen verengte. Die linke Hornhaut war wieder praller und erschien jetzt in einem grösseren Umfange bläulich, als vor dem Versuche die Irisgefässe hatten an Schwellung nicht zugenommen. Das lebhafter gewordene Thier setzte ich jetzt in Wasser. Auch um 9 U. war die linke Pupille noch ganz unverändert, die rechte schwankte entsprechend. Die linke Hornhaut trocknete in ihrer Mitte auffallend schnell. Rechts waren die Irisgefässe noch etwas voller und auch links hatten sie noch eine vermehrte Schwellung, waren aber links zarter als rechts. Das Gefühl war an den Extremitäten noch nicht normal.

Am anderen Morgen war die linke Pupille etwas weiter, quer $1^{8}{}_{20}'''$, senkrecht $1^{3}/_{20}'''$, und ihre Ränder waren noch concaver.

Die Thätigkeit des Dilatator fing demnach an vorzuherrschen. Die Mitte der linken Hornhaut war noch excoriirt und in- und extensiv mehr als früher getrübt. Die Irisgefässe waren wieder enger, als während des Versuches. Die rechte Pupille schwankte angemessen und war augenblicklich quer $1^5/_{10}'''$, senkrecht $1'''$. Das Gefühl war am rechten Auge normal, an den Beinen noch sehr torpide, und das Thier erschien lebhaft. Die Section ergab vollständige Durchschneidung des linken Trigeminus diesseits des Ganglion.

5. Versuch. Beobachtung der Irisgefässe am ruhigen Auge des Frosches und am Auge des geängstigten und durch Berührung des Auges beunruhigten Thieres.

Die Iris war an ihrer oberen Hälfte hellgelb, an ihrer unteren bräunlich goldgelb und schwarzfleckig. Die Gefässe der oberen Hälfte waren so eng, dass man kaum die Stelle und den Verlauf derselben zuverlässig bestimmen konnte. — Bald nach dem Erfassen des Thieres wurden diese Gefässchen deutlicher und machten sich theils als röthliche Streifchen, theils als schwärzliche Striche bemerkbar. Durch die Angst und geistige Spannung des eingehüllten und gehaltenen Thieres schwollen sie mehr und mehr an. Dennoch behielten sie eine zarte Beschaffenheit und verriethen dadurch die Fortdauer der contrahirenden Thätigkeit ihrer Muskeln. — Als ich endlich das Thier durch Streicheln mit der Feder im Gesichte und am Auge beunruhigte, wurden die Gefässe wieder enger und es hing von dem Grade der Einwirkung ab, wie sehr sie eng wurden oder wohl gar verschwanden. Wenn ich nun zwischen diesen Beunruhigungen dem Thiere Ruhe gönnte, so schwollen sie wieder an und zwar schwollen sie um so mehr und um so schneller wieder an, je weniger sie so eben eng geworden waren. Immer aber blieb die wiederkehrende Schwellung eine sehr mässige und die wieder angefüllteren Gefässe waren zart und fein. Ungewöhnliche Schwellungen sah ich nicht eintreten, selbst nicht nach Beendigung betäubender mechanischer Behandlungen. — Durch alle jene Einwirkungen war das Gefühl im Bereich des Trigeminus nirgends tauber geworden; die unruhige Lid- und Augenbewegung verrieth vielmehr eine vermehrte Empfindlichkeit. Demnach war die Schwellung der Irisgefässe durch vermehrte Impulse von Seiten des Geistes und der sensitiven Nerven entstanden.

6. Versuch. Beobachtung der Irisgefässe bei Anwendung von Morphium aceticum am Auge des Frosches.

Die Iris war sehr dunkel, die Gefässe jedoch deutlich. Sie schwollen beim Halten des eingehüllten Thieres etwas an und wurden röthlicher und dicker, dem Ansehen nach praller, blieben aber wesentlich zart. Von 3 U. an legte ich nach und nach $^1/_{80}$ Gran Morphium auf das rechte Auge. Das Thier athmete sofort verstärkter und eifriger, stiess die aufgelegten Portionen weg, machte sich dünner in meiner Hand und die Gefässe der oberen Irishälfte schwollen sofort etwas mehr an, doch in den Pausen zwischen den einzelnen Applicationen wechselte ihre Schwellung und die Irisgefässe des anderen Auges wurden hierbei, im Anfange des Versuches, noch um etwas deutlicher. — Als ich die zweite Hälfte der festgesetzten Dosis auftrug, liess das Thier dieselbe 1 M. lang ruhig liegen, athmete aber dennoch sogleich hastiger. Dann aber schloss es unter starkem Arbeiten mit den Händen beide Augen. Jetzt waren die Hornhaut und das ganze Auge sehr feucht. Die Hornhaut gestattete die Berührung, nicht so das Lid und der obere Orbitalrand. Die Mitte der Hornhaut war bläulich getrübt und die obere Hornhauthälfte war, so wie das Lid, reichlich mit dem sehr durchfeuchteten Morphium beladen. Der Bulbus war bedeutend praller. Die Pupille war erweitert und hatte sehr concave Ränder. Der Sphincter zeigte noch einige Breite. Die Irisgefässe hatten jetzt bedeutend an Schwellung zugenommen und waren in ihrem ganzen Verlauf sehr sichtbar, sie erschienen als prall gespannte Streifen. Die Gefässe der linken Iris waren ungleich dünner, aber auch sie waren etwas stärker geworden und das Gefühl der linken Hornhaut war ebenfalls etwas schwächer. Das Thier athmete fortwährend hastig und stossweise, als wenn seine Athemnerven, ähnlich wie beim Blinzeln die motorischen Lidnerven, fortwährend sensitive Impulse bekämen.

Um $3^1/_2$ U. hatte ich die Application beendigt. Das Thier hatte auf die letzten Applicationen immer später und immer weniger durch seine Athembewegungen geantwortet. Das Auge stand jetzt schon seit längerer Zeit weit offen und ragte stärker hervor, als das andere, ebenfalls beständig offen stehende Auge. Die rechte Hornhaut

war ganz gefühllos, sehr prall, bedeutend gewölbt und in grossem Umfange bläulich getrübt. Die Pupille war wieder enger und der Sphincter breiter geworden. Die Irisgefässe hatten an Schwellung zugenommen. Sie hatten aber keine paralytische Erweiterung, sondern sie sahen bei ihrer rundlichen Beschaffenheit prall und straff aus. Auch die Gefässe der linken Iris waren dicker und röther geworden, und diese sahen, weil sie sich weniger oder gar nicht aus dem Gewebe hervorgehoben hatten, wie bandartige platte Streifen aus. Die rechte Iris hatte etwas an Glanz verloren, die linke etwas gewonnen. — Das Thier athmete leiser und ruhiger, als ich es um $3^3/_4$ U. in ein leeres helles Glas setzte, wobei es Fluchtversuche machte und hierauf wieder hastiger athmete. Es war nicht betäubt, aber es schien sich in einem befremdenden Zustande zu befinden.

Unter dem Morphium, das auch bei grösserer Gabe die Gefässmuskeln nicht direct lähmt, sondern die Muskelthätigkeit antreibt, hatten also die Irisgefässe mehr Blut bekommen und waren durch das Blut geschwellt worden.

Um $4^3/_4$ U. waren die Gefässe der rechten Iris — nach der Ruhe des Thieres — etwas zarter, schwollen aber bei der Untersuchung, namentlich nach der Berührung der Hornhaut, bald so stark an, wie sie gewesen waren. Die Gefässe der linken Iris waren dagegen merklich zarter und sie schwollen bei der Untersuchung zwar auch etwas mehr an, blieben jedoch feiner, als sie während des Versuchs gewesen waren. Rechts war das Auge ziemlich trocken. Mit der wiederkehrenden Injection wurde es nebst der ganzen Gesichtshälfte feuchter, Das Lid war halb gehoben und etwas geschwollen und getrübt. Die abnorm gewölbte Hornhaut war etwas eindrückbarer, und an der rechten Pupille herrschte die Erweiterung vor, die linke war dagegen vorherrschend mässig verengt. Um 7 U. fand ich die Gefässe beider Iris momentan wieder etwas enger. Bei der Untersuchung verhielten sie sich wie vorher. Die rechte Iris war viel dunkler geworden. Um 10 U. waren die Gefässe beider Iris wiederum entsprechend enger und sie schwollen bei der Untersuchung etwas weniger an; die der rechten Iris hatten ein sehr straffes Aussehen und eine Beschaffenheit, wie sie nur bei fortdauernder Contractionsfähigkeit der Musketn möglich ist. Durch Belei-

digungen des Auges verengten sich die Gefässe beider Iris deutlich. Die Empfindlichkeit war am rechten Gesichte und Lide viel grösser als links. Die rechte Hornhaut war noch gefühllos. In ihrer Mitte hatte sie eine circumscripte Trübung und war hier derber. Die Pupille war mässig erweitert, links fand ich sie enger, als wenn sie auch im Dunklen enger gewesen sei. Die Hornhaut wurde bei der Untersuchung nur wenig praller. Am rechten Lide sah ich ein beträchtlich erweitertes, am linken gar kein erweitertes Gefäss.

Demnach fing die Contraction der hyperämischen Irisgefässe schon wieder an, vorherrschend zu werden und die Gefässe zu verengern. Ich setzte das Thier in Wasser, welches das rechte Auge sichtlich beleidigte.

Am andern Tage waren die Gefässe beider Iris enger, jedoch rechts weiter als links; auch schwollen sofort nach dem Erfassen des Thieres die Gefässe beider Iris, und dies war rechts auch mehr als links der Fall. Die rechte Iris war sehr dunkel. Die rechte Hornhaut hatte wieder einiges Gefühl. Das sehr getrübte Lid bedeckte beständig reichlich das Auge. Bei der Untersuchung wurde die ganze Kopfhälfte sehr feucht.

7. Versuch. Beobachtung der Irisgefässe an den beiden ausgeschnittenen Augen eines Frosches, an dessen einem Auge vorher Morphium aceticum angewandt worden war.

Beide Augen des vorigen Versuchs schnitt ich nach 24 St. aus, um 2 U. 15 M., das rechte zuerst. Hierbei blutete das rechte Auge sehr stark, (das linke aber nur entsprechend, mässig,) und die rechte Iris wurde etwas heller und ihre Gefässe wurden enger; die Irisgefässe des linken Auges dagegen wurden weiter. Nach dem rechten schnitt ich dann das linke Auge aus und dessen Irisgefässe schwollen hierbei noch mehr an und die linke Iris wurde dunkler. —

An den beiden ausgeschnittenen Augen waren demnach rechts, wo im Leben Morphium angewandt war, die Irisgefässe enger und links weiter. Auch war die rechte Pupille weiter, rechts quer $1^{7}/_{20}'''$, senkrecht $^{17}/_{20}'''$, (vorher quer $1^{10}/_{20}'''$, senkrecht $1^{2}/_{20}'''$), links quer $1^{7}/_{20}'''$, senkrecht $^{14}/_{20}'''$ (vorher quer $1^{10}/_{20}'''$, senkrecht $^{19}/_{20}'''$), und beide Pupillen hatten keine concaven Ränder. Der rechte Bulbus war ferner voller und straffer. —

Die Gefässe beider Iris verengten sich nach und nach mehr, die der rechten Iris blieben aber stets enger, die der linken stets weiter und in ihrem ganzen Verlaufe deutlich. Um 2 U. 35 M. waren beide Pupillen gleich, quer $1^{7}/_{20}'''$, senkrecht $^{17}/_{20}'''$. Der Humor aqueus schwitzte aus beiden Augen aus, rechts mehr.

8. Versuch. Fortsetzung des Vorigen mit gleichzeitiger Anwendung von Morphium aceticum an beiden Augen.

Um 2 U. 38 M. legte ich auf jede Hornhautmitte auf einmal je $^{1}/_{320}$ Gran Morphium und breitete es dann aus. Rechts wurde dasselbe schnell feucht, links blieb es beträchtlich trocken. Rechts wurde die Hornhaut fast augenblicklich mehr und mehr unrein bläulich trübe und, weil das Mittel schneller (und von der Mitte der Hornhaut) eindrang, die Pupille enger. Rechts wurden auch die Gefässe enger, sehr enge. Links musste ich um 2 U. 47 M. das Morphium mit Speichel befeuchten, und möglich ist's, dass das Mittel links weniger eindrang. — Um 2 U. 55 M. waren beide Pupillen quer $1^{10}/_{20}'''$, senkrecht $1^{2}/_{20}'''$. Rechts war die Trübung der Hornhaut so stark, das sie das Sehen verhinderte, und sie hatte den Sitz und Umfang der im Leben erzeugten Trübung, war aber viel dichter und dicker. Links trübte sich die Hornhautmitte ebenfalls bläulich. Der linke Bulbus wurde jetzt zunehmend voller, der rechte zunehmend kleiner, während es vorher umgekehrt gewesen war. — Um 3 U. 12 M. waren die Gefässe der rechten Iris enger, die der linken weiter und in ihrem ganzen Verlaufe deutlicher und sie hatten sich unter dem Morphium noch etwas erweitert. Rechts wurde der Bulbus immer kleiner und schlaffer und die in der Mitte sich zuspitzende Hornhaut ward trockener und zeigte beim Druck strahlige Fältchen, links entgegengesetzt. — Um 3 U. 20 M. war die rechte Pupille weiter, quer $1^{14}/_{20}'''$, senkrecht $1^{6}/_{20}'''$, die linke quer $1^{10}/_{20}'''$, senkrecht $1^{6}/_{20}'''$. Die Irisgefässe waren wie vorher. Links waren sie also zwar nicht so weit, wie beim Ausschneiden des Auges, aber entschieden und viel weiter, als rechts.

9. Versuch. Fortsetzung des Vorigen bei abgetragener Hornhaut.

Die Trübung der rechten Hornhaut und das Wetter gestatteten nicht die Abwartung der ganzen Wirkung, welche das aufgetragene Morphium jederseits vollbringen würde. Um $3^{3}/_{4}$ U. trug ich daher beide Hornhäute ab, und die Gefässe beider Iris

wurden darauf entsprechend enger und blieben also links verhältnissmässig weiter. Durch Berührung nahm jederseits ihre Erweiterung etwas zu. Die rechte Pupille war auch jetzt wieder weiter, quer $1^{7}/_{20}'''$, senkrecht $1'''$, die linke enger, quer $1^{4}/_{20}'''$, senkrecht $1'''$. — Dies angegebene Verhältniss zwischen den Gefässen beider Iris bestand fort; sie waren enger als vor der Abtragung der Hornhaut, doch links weiter und deutlicher als rechts und als sie sonst bei blossgelegter Iris sind.

Um 7 U. waren die Gefässe der linken Iris zunehmend deutlicher (weiter), die der rechten zunehmend unsichtbarer (enger) geworden. Der linke Bulbus war kleiner, weil sich die kräftigere Sclerotica mehr retrahirt hatte und der rechte Bulbus war aus dem entgegengesetzten Grunde noch voller, grösser und höher. Ebenso um 9 U., wo beide Pupillen, nachdem die Augen dunkel gelegen, sehr concave Ränder hatten und die rechte quer $1^{6}/_{20}'''$, senkrecht $1^{2}/_{20}'''$, die linke quer $1^{4}/_{20}'''$, senkrecht $1^{2}/_{20}'''$ maass. — Am andern Tage waren an den ganz vertrockneten Augen die Gefässe der linken Iris als erhabene Streifen sichtbar, von denen der rechten Iris aber sah man keine sichere Spur. In derselben Weise und sogar durch die Vertrocknung noch deutlicher geworden, fand ich es noch nach 8 Tagen; späterhin wurde der Gefässstreifen etwas unkenntlicher.

10. Versuch. Anwendung von Morphium aceticum am Auge eines rothgelben, jungen und zarten Kaninchens.

Die Augen waren schön klar, die Lidränder aber waren, wie immer bei solchen jungen Thierchen, röthlich und rötheten sich nebst der Schleimhaut beim Umstülpen der Lider schnell noch mehr. Die Pupillen waren quer $2^{9}/_{10}'''$, senkrecht $3^{2}/_{10}'''$. Das Blinzeln bei Berührung der Hornhaut war mässig lebhaft. — Um 5 U. 20 M. fing ich an $^{1}/_{8}$ Gr. Morphium nach und nach in's linke Auge zu tragen. Das Thier blinzelte darauf einige Male mässig, und dies wiederholte sich nach einer kurzen Pause, worauf es aber die Lidspalte mässig verengt hielt und die Lider nicht mehr bewegte. Um 5 U. 24 M. war die Lidschleimhaut etwas injicirt, auch an der oberen Peripherie des Bulbus zeigten sich wenige Gefässchen, das Auge war feuchter und das Gefühl war an dem oberen Hornhautrande, auf welchen das Mittel aufgetragen war, deutlich vermindert. Um 5 U.

31 M. war die Application beendigt. Trotz der dabei stattgefundenen Berührung war das jedesmalige Blinzeln doch immer geringer geworden. Nach beendigter Application schloss sich das Auge 3 M. lang ganz, öffnete sich dann aber ziemlich frei, nur noch selten und wenig mit den offen stehenden Lidern blinzelnd. Die Hyperämie war inzwischen nicht gestiegen.

Um 6 U. 30 M. fand ich das Auge bis auf eine geringe Senkung des obern Lides normal geöffnet, die Pupille der Helligkeit entsprechend, die Schleimhaut nur sehr wenig röther als am andern Auge und die Hornhaut da, wo sie vom Morphium am meisten berührt war, ziemlich gefühllos. An den übrigen Stellen hatte die Hornhaut Gefühl und dieses war zum Theil abnorm lebhaft. Bei der Untersuchung stieg die Hyperämie nur wenig mehr, als am andern Auge und die Absonderung war auch nur wenig vermehrt. — Ein Rest des Morphium lag an der unteren Uebergangsfalte, ohne hier erhebliche oder irgend bemerkbare Veränderungen erzeugt zu haben. — Mit Ausnahme des pochend und langsamer gewordenen Herzschlags machten sich keine allgemeinen Erscheinungen bemerkbar.

Am 2. Tage (24. Aug.) sah das Auge anscheinend normal aus und bei einem flüchtigeren Betrachten hätte man zwischen beiden Augen keinen Unterschied gefunden. Ich fand indess, nachdem ich beide Augen durch blosses wiederholtes Besehen etwas hyperämischer gemacht hatte, dass die Hyperämie an dem Morphium-Auge geringer blieb, als an dem unversehrten anderen Auge. Die Schleimhaut beider Lider wurde nämlich links am Morphium-Auge minder roth und die grösseren Gefässe, die sich auf beiden Lidflächen injicirten, behielten durchaus eine zartere Beschaffenheit, als rechts. Dieser Unterschied war am unteren Lide um etwas grösser, als am oberen. Ich fand ferner, dass das linke Auge dennoch unmerklich feuchter wurde. Sodann zeigte sich das Gefühl an der oberen Hälfte der Hornhaut etwas vermindert und das Epitelium war hier viel verletzbarer als rechts. In der Mitte der Hornhaut bestand dagegen eine vermehrte Empfindlichkeit, so dass das Thier beim leisesten Berühren momentan mit dem ganzen Körper zuckte, was am rechten Auge nicht der Fall war. An diesem war, und zwar namentlich in der Nähe des obe-

ren Hornhautrandes, die Empfindung heute ungleich geringer, als gestern vor dem Versuche.

Am 3. Tage fand ich wesentlich noch denselben Zustand. Doch waren beide Hornhäute auffallend gefühlloser, während sie vor der Anwendung des Morphium mehr Empfindlichkeit gezeigt hatten. Ich konnte nämlich heute mit der Feder beide Hornhäute lange und ziemlich stark berühren, ohne dass das Thier blinzelte, sofern ich die Wimper vermied.

Am 4. Tage früh fand ich das Thier todt. Es lag mit der linken Seite nach oben. Beide Hornhäute und beide Augen waren bereits sehr welk und schlaff. Am auffallendsten war die starke Gefässentwickelung an der Lidschleimhaut und auch am Bulbus beider Augen. Dieselbe war viel stärker links, wo Morphium angewandt worden war, als rechts, und sie war unvergleichlich stärker, als sie im Leben gewesen war. Am oberen Lide war dieselbe am stärksten. Die zahlreich entwickelten und am linken Auge sehr hell gerötheten Gefässe hatten übrigens durchaus eine ziemlich zarte Beschaffenheit. — Den ganzen Schädel fand ich an seiner inneren und äusseren Fläche höchst blutreich, am Gehirn und an seinen Häuten fand ich dagegen nichts Ungewöhnliches und nur an der Basis des Gehirns bestand eine mässige Injection der grösseren Gefässe.

Unter dem Morphium war also ein Contractionszustand der Gefässe bei etwas vermehrter Schwellung derselben entstanden.

11. Versuch. Anwendung von Morphium aceticum am Auge eines kräftigen gelben Kaninchens.

Beide Augen waren klar und schön und beide Pupillen maassen quer $2^5/_{10}$‴, senkrecht $3^2/_{10}$‴. Von 4 U. 28 M. an trug ich die laue Solution von $^1/_4$ Gr. Morphium aceticum in 1 Dr. Wasser nach und nach in's rechte Auge. Das Thier blinzelte darauf augenblicklich nicht mehr, wie auch nach lauem Wasser; hintennach blinzelte es jedoch etwas stärker. Wiederholt liess es sogar den Tropfen 1 M. lang in der Lidspalte stehen, ehe es gegen denselben eine Bewegung machte, und überhaupt stiess es die eingetröpfelte Flüssigkeit nur nachträglich und nur durch einen sanften Lidschlag aus, worauf es dann noch

einige Male zu blinzeln pflegte. Dennoch füllten sich die Gefässe sofort, und es schien dies also, — abgesehen von dem Einfluss der Herz- und Athembewegung — weniger durch die sensitiven Nerven, als durch directe Berührung der Gefässbewegungsnerven mittelst des impulsgebenden Morphium veranlasst zu werden. Um 4 U. 38 M. waren die grösseren oberen subconjunctivalen Gefässe merklich stärker geworden. Das Thier lag still, auf die Schnauze gestützt. Ich tröpfelte schneller ein, doch die Lidbewegung stieg nicht entsprechend. Das Thier öffnete dagegen das schläfrig aussehende Auge immer weniger und hielt es endlich sanft fast ganz geschlossen, während es mit den Lidern sanfte Zuckungen machte; doch öffnete es dazwischen auch das Auge wieder frei. Das andere Auge stand fortwährend offen. Um 5 U. war die Pupille noch unverändert, die Empfindlichkeit der Hornhaut ein wenig vermindert, die Lidschleimhaut ziemlich injicirt und etwas geschwollen, die Conjunctiva an der oberen Peripherie des Bulbus mässig infiltrirt und dicht am oberen Hornhautrande zeigte sich eine mässige und zarte Injection. Die Arterien im äusseren Winkel pulsirten an beiden Augen gleich stark. Bald hierauf nahm indess die Röthe zu, das Blinzeln stieg, der Bulbus retrahirte sich, das Auge wurde mehr geschlossen und um 5 U. 15 M. waren die Ohren blass und durch's Frottiren röthete sich das rechte Ohr weniger und träger als das linke. Der Herzschlag war schwach und sehr beschleunigt, die Pupille wurde etwas enger, quer $2^3/_{10}$‴, senkrechts $2^7/_{10}$‴, (links quer $2^8/_{10}$‴, senkrecht $3^4/_{10}$‴) und die vorherrschend geschlossenen Lider machten abwechselnd schwächere und wieder stärkere Zuckungen, sowohl kurz nach dem Eintröpfeln, als auch fernerhin.

Um 5 U. 23 M. war das Eintröpfeln beendigt. Es war eine ziemlich lebhafte Injection der Lidschleimhaut oben und unten entstanden und die obere Uebergangsfalte war gewulstet. Dicke Gefässe waren aber nirgends sichtbar und eine gewisse Contraction beherrschte die erweiterten Gefässe und Gefässchen. Das Gefühl der Hornhaut war etwas vermindert und diese war etwas praller. — Um $5^3/_4$ U. waren beide Pupillen quer $2^8/_{10}$‴, senkrecht $3^4/_{10}$‴. Das Auge war feucht. Die Schleimhaut war lebhaft hell und dicht geröthet. Die subconjunctivalen Gefässe an der oberen Peripherie zeigten gleichfalls eine lebhafte Injection und ein Gefässkranz umzog die Hornhaut. Aber alle Gefässe hatten eine mehr zarte Beschaffenheit. Die Lider schlossen sich gern und zuckten dabei sanft. — Um 9 U. Abends war die Hyperämie beruhigter und am andern Tage war dieselbe so sehr geschwunden, dass das Auge wieder

fast ganz normal erschien. Die Gefässe injicirten sich nur noch etwas leicht, die Hornhaut war noch nicht normal empfindlich und die rechte Pupille war um Etwas weiter als die linke. — Eine vermehrte Injicirbarkeit blieb noch mehre Tage zurück.

Wenn es wahr ist, dass das Morphium durch Impulsertheilung Hyperämie macht und sie auch beseitigt, so werden die Erscheinungen dieses Versuchs sich verständlich zeigen.

12. Versuch. Anwendung von Morphium aceticum am Auge eines weissen, sehr starken Kaninchens.

Die Augen waren schön und klar, rötheten sich aber leicht, beide Pupillen verengten sich beim Messen gewöhnlich zu $2^4/_{10}$''' quer und $2^8/_{10}$''' senkrecht. Um 4 U. 55 M. fing ich an, $^1/_4$ Gr. Morphium aceticum in's linke Auge zu tragen. Nach der ersten Portion blinzelte das Thier einige Male, und darauf schien der Eindruck vorüber zu sein; doch während es vor mir sass, hielt es die Lidspalte etwas verengt und blinzelte auch noch zuweilen. Die Lidschleimhaut wurde sofort dunkelgeröthet und eine zarte hellrothe Injection entstand sogleich an der Applicationsstelle, dicht oberhalb des oberen Hornhautrandes. Um 5 U. war letztere vermehrt, während sich die Röthe der Schleimhaut schon wieder vermindert hatte; das Gefühl war jetzt an der oberen Hälfte und in der Mitte der Hornhaut bereits bemerkbar geschwächt. — Um 5 U. 4 M. trug ich die zweite Portion auf, und das Thier blinzelte hierauf stärker und hielt das Auge dicht geschlossen. Um 5 U. 8 M. schien der Eindruck sehr nachgelassen zu haben. Um 5 U. 10 M. fand ich die Röthe der Schleimhaut nicht entsprechend gestiegen, die subconjunctivale Injection um den Rand der Hornhaut herum war dagegen vermehrt. Die bläulich weise Iris war nicht wahrnehmbar röther. Das Gefühl war an der Hornhaut vermindert, aber nirgends geschwunden. Die Pupille war runder geworden und enger. Der Bulbus fühlte sich nur kurz nach dieser zweiten Application momentan praller an; derselbe war mässig retrahirt. Um 5 U. 18 M. wurden die Irisgefässe mehr gefüllt.

Um 5 U. 20 M. trug ich die dritte Portion auf, und das Thier blinzelte darauf wiederum und sogar zuckte der Bulbus beim Auffallen des Morphium auf die Hornhaut. Doch war das Blinzeln dies-

mal im Ganzen geringer, das Auge blieb aber bis zur fast gänzlichen Schliessung verengt. Ich fand den Bulbus nach dieser dritten Portion momentan wieder praller, die Injection der Schleimhaut nicht entsprechend gestiegen, die Injection der Bulbus-Gefässe aber im Steigen. Die Hornhaut liess mit der zarten Feder nicht mehr feine, sondern mehr umfangreiche und platte Tellen eindrücken und das Gefühl war bei der ersten Berührung vermindert, äusserte sich aber sofort bei den nächsten Berührungen als vermehrte Empfindlichkeit. Die Hornhaut schien jetzt auch stärker gewölbt. Um $5^1/_2$ U. trieften die Haare unter dem Kinne von Speichel, die Ohren waren ziemlich blass und der Herzschlag war klopfend härtlich, zum Theil in der Zahl des menschlichen Pulses verlangsamt, zum Theil abwechselnd wieder frequenter. Das Athmen war jagend. Das andere Auge stand unverändert offen und dessen Pupille war dem sehr trüben Wetter entsprechend erweitert.

Um 5 U. 40 M. war die linke Pupille sehr rundlich und eng, quer und senkrecht etwa 2‴, jedoch etwas veränderlich. Das Thier war sehr still; es streckte mehr und mehr die Vorderfüsse vorwärts. Das Auge, obwohl es sich in Folge irgend eines Geräusches öffnete, war beständig fast gänzlich geschlossen, und die Lider blinzelten dabei fortwährend, ziemlich häufig und kräftig. Die Hyperämie der Lidschleimhaut war sehr mässig; diese war oben und unten fast nur rosig geröthet und nicht mehr gewulstet, als die Retraction des Bulbus mit sich brachte. Die Hornhaut war mit einem hellrothen Gefässkranz umkreist und oberhalb des oberen Hornhautrandes lag ein dichtes Netz von hellrothen zarten Gefässen. Die Hyperämie der Iris war mässig geblieben. Die Hornhaut zeigte in der Mitte bei der leisesten Berührung wenigstens einiges Gefühl, mehr noch an der Peripherie, doch im Ganzen war das Gefühl der Hornhaut vermindert; sofern es sich aber äusserte, veranlasste es hastige Bewegungen. An der Schleimhaut oben und unten war das Gefühl nicht vermindert, und die blosse Eröffnung des Auges trieb zum Blinzeln an. Das Epitelium der Hornhaut war fein excoriirt, der Druck auf letztere erzeugte keine normale Telle, und der Bulbus war praller und mehr anhaltend prall. Eine Trübung war noch nicht entstanden. —

Um 7 U. 20 M. fand ich die Lidschleimhaut ziemlich dicht und lebhaft geröthet und an der oberen und unteren Uebergangsfalte, sowie auf der Nickhaut, ein mässiges Oedem. Auch hob sich bei stärkerer Retraction des Bulbus die Conjunctiva Scleroticae an der oberen Peripherie des Auges etwas ab. Die subconjunctivalen Gefässe um die Hornhaut herum waren stark, lebhaft und hellroth injicirt. Die Hornhaut zeigte jetzt für sanfte Berührungen nur noch eine geringe Abstumpfung. Die Pupille verengte sich dem Lichte gegenüber bedeutend und mehr als die andere. Das Kranzgefäss der Iris war nebst seinen grösseren Aesten mässig hyperämisch und sehr dunkelfarbig. Das Auge benahm sich schon gegen das sanfte Abziehen eines einzelnen Lides empfindlich, und wenn es sich auch im Dunklen ziemlich öffnete, so war doch die Lidspalte vorherrschend bis zur Schliessung verengert. — Noch nässten die Haare unter dem Kinne. Das andere Auge zeigte eine beträchtliche Injection der subconjunctivalen Gefässe rings um die Hornhaut herum, besonders aber an der oberen Peripherie des Bulbus; die hellrothen Gefässe waren jedoch sehr zart. Auch das Kranzgefäss der rechten Iris war mehr gefüllt und die Schleimhaut rechts mehr injicirt, doch letztere viel weniger als die subconjunctivalen Gefässe.

Am 2. Tage (6. Sept.) fand ich des Morgens das Auge verklebt, des Mittags aber fast halb geöffnet. Die linke Iris war blutroth und noch mehr war dies gegen Morgen als gegen Mittag der Fall; sie hatte dann im Ganzen einen mehr röthlich schillernden Anstrich, das Kranzgefäss hatte eine stärkere Füllung und am Rande der Pupille zeigten sich feine Gefässchen, nicht dicht gelagert. Alle Gefässe der Iris hatten eine etwas dunkle Farbe. Die Pupille war etwa quer 2‴, senkrecht $2^1/_2$‴, mässig beweglich. Die Hornhaut war da, wo das Morphium gelegen, diffus sehr fein excoriirt und in ihrer Mitte zeigte sie eine sehr feine, zum Theil über den Bereich der Pupille sich hinaus erstreckende bläuliche Trübung. Das Gefühl der derber gewordenen Hornhaut war jetzt, namentlich im Verhältniss zur bestehenden Excoriation und zur gesammten Verletzung des Auges, nicht lebhaft, aber es fehlte doch nirgends und es war in der Mitte am meisten vermindert. Hier neigte die Hornhautoberfläche etwas zum Trocknen, wenn das Auge etwas länger geöffnet wurde. Die subconjunctivalen Gefässe um die Hornhaut herum, besonders an der oberen Peripherie des Bulbus, waren lebhaft injicirt; ihre

Farbe war ziegelroth und sie hatten durchaus nur eine zarte Beschaffenheit. Die Uebergangstheile der Schleimhaut warfen nur wenige Falten und alles Oedem war geschwunden. Die gesammte Schleimhaut war lebhaft roth injicirt; doch mit Ausnahme etwa zweier Stämmchen am oberen Lide, hatten alle Gefässe eine zarte Beschaffenheit. Das Gefühl war an der inneren Fläche der Lider lebhaft. Die Absonderung war mässig und vorherrschend wässerig. Die Haut im Bereich der Lidränder schimmerte röthlich. Die Nickhaut zeigte nur sehr zarte Gefässe und ihre äussere Fläche erschien etwas verdickt. — Am anderen Auge waren die den Hornhautrand umkreisenden Gefässe noch reichlich sichtbar, ziegelroth, sehr zart, zahlreich. Auch die Schleimhaut zeigte eine vermehrte Röthe. Das Thier benahm sich fortwährend sehr erschreckbar und geiferte noch so bei der Untersuchung, dass das Wasser abtröpfelte und Nase und Mund wie mit Wasser überfluthet waren. — Am 3. Tage bedeutende Besserung. Die Hyperämie war an der Schleimhaut bis auf eine blassrothe Färbung und auf der Sclerotica bis auf einige äusserst zarte Gefässchen geschwunden. Durch die Umstülpung der Lider steigerte sich dieselbe allerdings schnell und auf der Schleimhaut, besonders des oberen Lides, wurden unter Zunahme der Röthe dicke dunkle Aeste bemerkbar, während die subconjunctivalen Gefässe sich nicht in entsprechendem Grade füllten, sondern sich auch bei der momentanen Steigerung der Fluth durchaus nur in zarter Beschaffenheit darstellten. Die Iris erschien kaum röthlicher, als am anderen Auge. Die Trübung der Hornhaut war geschwunden und von den Excoriationen war nur noch in der Mitte der Hornhaut eine grössere übrig, an welcher das Gefühl bei sanfter Berührung gänzlich fehlte, bei stärkerer Berührung dagegen sich eine vermehrte Empfindlichkeit zeigte, die sich leicht abstumpfen liess. Ausserhalb jener Excoriation war die Empfindlichkeit überall gesteigert, stumpfte sich aber auch leicht ab. Am anderen Auge war die Hyperämie fast etwas grösser, als an dem mit Morphium behandelten Auge, an welchem letzteren sie jedoch gegen Ende der Untersuchung plötzlich wieder in einer Weise stieg, wie sie etwa gestern bestand. Bei dieser stärkeren Steigerung erweiterten sich die grösseren dunkelrothen Aeste der Schleimhaut bedeutend, während die subconjunctivalen Gefässe auch jetzt ihren zarten Character behielten. — Am 5. Tage. Ich fand heute das unversehrte rechte Auge, fast innerhalb einer Minute, lebhaft injicirt und wiederum sehr blass, und ich überzeugte mich auch an dem linken Auge, dass die Hyperämie zwischen dem höchsten und geringsten Grade sprungweise wechselte. Als ich das linke Auge öffnete, fand ich die Iris sogleich so hyperämisch, als ich

sie bis jetzt an diesem Thiere noch nicht gesehen hatte. Während ich diese Erscheinung bei offen gehaltenen Lidern besah, verengte sich die Pupille fast bis zum kleinsten Umfange, die injicirten radiären Gefässe der Iris erblassten und die Hyperämie der Iris schwand überhaupt bedeutend. Gleichzeitig nahm auch die Hyperämie des ganzen Auges ab. Die subconjunctivalen Gefässe waren vorherrschend zart und fast gelbroth. An der Schleimhaut war die Röthe dunkler, und diese war stärker am oberen, als am unteren Lide, im Ganzen auch stärker an den Tarsaltheilen, als an den Uebergangsfalten. Ausserdem fand ich die excoriirte Stelle heute mehr entzündet, graulich getrübt und gefühlloser; vom Centrum der Excoriation aus liess sich das Epitelium mit der Feder hautartig abheben, und wurde dann durch die Nickhaut wieder glatt und schön angedrückt.

Am 10. Tage war das seit dem 5. Tage zunehmend mehr entzündete Auge ungemein verschlimmert. Die Lidspalte war sehr verengt, das obere Lid zeigte zwei beträchtliche Kerben, die eiterig-wässerige Absonderung war sehr profus, die Lidschleimhaut war sehr geröthet und ihre Gefässe waren in ungewöhnlicher Weise dunkelroth und geschwellt. Die subconjunctivalen Gefässe rings um die Hornhaut herum waren dagegen nur mässig geschwollen, aber sie waren sehr zahlreich, lebhaft injicirt und hellroth. Die Iris zeigte eine Blutfülle, wie es bisher noch nie der Fall war und zahlreiche Gefässe liefen von der Peripherie zum Pupillarrande. Die Pupille war sehr verengt, etwa quer $1\frac{1}{2}'''$ und senkrecht $2'''$, und verengte sich bei der blossen Eröffnung der Lider noch mehr. In der Mitte der Hornhaut bestand die oberflächliche Excoriation mit matt getrübtem Grunde. Das Gefühl war hier bei sanfter Berührung etwas stumpf, bei etwas stärkerer Berührung dagegen empfindlich, wie es auch im ganzen übrigen Bereiche der Hornhaut und an der Schleimhaut bei sanfter Berührung war.

Am 12. Tage war das Auge noch um nichts besser. Die Excoriation der Hornhautmitte war grösser, tiefer und trüber. Die Iris war überaus stark injicirt und ein weissliches Exsudat lag in reichlicher Menge auf dem Boden der vorderen Kammer. Der Bulbus fühlte sich abnorm nachgiebig an. Die excoriirte Stelle war jetzt ganz gefühllos und das Gefühl der ganzen Hornhaut war etwas geschwächt, besonders im Bereiche des Hypopyon.

Am 13. Tage war noch nirgends eine Besserung sichtbar. Das Auge erinnerte beträchtlich an die Wirkung des Emetin. In dem getrübten Grunde der excoriirten Hornhautmitte zeigten sich

drei feinere Exsudatpunkte von graulich-gelblicher Farbe. Der Bulbus fühlte sich merklich nachgiebiger an.

Am 14. Tage war das Auge noch immer stark entzündet. Das Thier benahm sich sehr still und schien sein Leiden sehr zu fühlen. Die Haare der Lider trieften von Eiter. Die innere Kante der Lider war sehr weisslich, solange die Hyperämie der Lider nicht in gesteigerter Fluth begriffen war. Als ich die Lider öffnete, fand ich heute die dunkelrothen Gefässe der Schleimhaut durchgängig sehr contrahirt, bald aber schwollen sie bedeutend an und ohne eigentliche Schwellung des Lidschleimhautgewebes wurde doch die Schleimhaut bloss durch die verstärkte Füllung ihrer Gefässe bedeutend gewulstet. Die geschwellten Gefässe erschienen als dicke und steife Stränge, gewöhnlich stärker an der unteren Uebergangsfalte, in der Nähe des Hypopyon. Die Röthe der Iris schwankte etwas; an ihrer unteren Hälfte war sie viel bedeutender. Die Trübung der excoriirten Stelle war stärker geworden. Die Eiterpunkte in derselben waren verschwunden.

Am 15. Tage war Besserung eingetreten. Die Iris hatte bedeutend an Röthe verloren und das Hypopyon war beträchtlich vermindert; alle Gefässe, besonders aber die subconjunctivalen Gefässe, hatten sich sehr verengt.

Am 16. Tage. Die Iris wurde von oben herab zunehmend normaler und heute fand ich sie nur an ihrer unteren Hälfte noch röthlich, stellenweise stärker. Das Hypopyon war bis auf eine kleine Spur verschwunden. Die excoriirte Stelle begann zu vernarben. Die subconjunctivalen Gefässe waren sehr erblasst und die Schleimhaut erschien sehr weisslich. — Angst und noch mehr die Untersuchung steigerten die Hyperämie sichtlich und die leiseste Berührung der excoriirten Hornhautmitte erzeugte augenblicklich wieder einen röthlichen Anflug der ganzen Iris. Das Auge wurde ziemlich offen gehalten, die Lidkerben waren sehr vermindert, die Absonderung war sehr gering.

Am 17. Tage war das Hypopyon ganz geschwunden und das Auge sehr blass, aber sehr injicirbar.

Am 18. Tage war wieder eine Spur des Hypopyon vorhanden, das Auge übrigens sehr blass; die excoriirte Stelle war nicht mehr wund, ihren Platz nahm eine etwas erhabene weissbläuliche Trübung ein. Die Empfindlichkeit der Lider war bedeutend.

Am 20. Tage war das Auge, mit Ausnahme der centralen Trübung und der Spuren von Lidkerben, trotz der noch bestehenden Empfindlichkeit, fast dem anderen gleich. Mit der Untersuchung kehrten jedoch die früheren Erscheinungen mehr und mehr wieder, wenn sie auch ebenso schnell darauf wieder nach-

liessen. Gefässschwellung an der Schleimhaut und noch mehr Verengerung der Pupille und der Lidspalte waren unter diesen wiederkehrenden Erscheinungen die ersten und bemerkbarsten.

Am 23. Tage fand ich die Scheimhaut sehr blass, die subconjunctivalen Gefässe sehr verschwunden, das Auge aber beim Auseinanderziehen der Lider noch empfindlicher als das andere Auge.

Am 42. Tage war das Auge bis auf eine feine Senkung des oberen Lides sehr frei geöffnet. Die Pupille verhielt sich normal. Die Hornhaut zeigte in der Mitte noch einen Rest der Trübung, in deren Bereich sich das Gewebe etwas zu derb anfühlte und sich auch eine nur mässige Empfindlichkeit zeigte, die überhaupt an der ganzen Hornhaut momentan nicht lebhaft war, in Folge der Untersuchung jedoch sich mehr und mehr steigerte. Das Thier benahm sich gegen die Eröffnung des Auges sehr empfindlich. Dieses wurde sofort feuchter und unter Verengerung der geöffneten Lidspalte zogen sich die Lider quer zusammmen, so dass sich die Uebergangsfalten runzelten. Die Schleimhaut war nur blassroth und ihre grösseren Gefässe waren zwar sichtbar, jedoch waren sie beträchtlich verengt und behielten auch den Charakter der Verengerung, obgleich sich die Schleimhaut bei der Untersuchung stark röthete. Bei dieser wurden auch am Hornhautrande wieder sehr zarte Gefässchen bemerkbar.

Am 55. Tage war die Trübung der Hornhaut noch sehr deutlich und das Auge noch ziemlich injicirbar; selbst die Lidkerben waren noch nicht spurlos verschwunden.

X. Schlussresultat.

Nach den mitgetheilten Versuchen ist das Morphium aceticum, — abgesehen von seiner, uns hier nicht beschäftigenden Wirkung auf das Bewusstsein — zunächst ein Mittel, welches allen Nerven Impulse ertheilt; es ist also ein sogenanntes Anregungsmittel. Es giebt daher allen Muskelnerven direct einen Anstoss zur vermehrten Aeusserung ihrer Thätigkeit, wirkt aber in dieser Weise auf einige Muskeln, wie auf den Dilatator Iridis, nur erst dann, wenn der sensitive Einfluss und dadurch das Uebergewicht des Sphincter gebrochen oder aufgehoben ist; und es giebt ferner den sensitiven Nerven einen Impuls, der sich als Schmerz und vermehrte Uebertragung äussert und es macht diese Nerven empfindlicher oder verletzbarer. Aber das Morphium aceticum ist nach den mitgetheilten Versuchen auch ein Schwächungsmittel. Es schwächt daher, nach-

dem es angeregt hat, auch beiderlei Nerven bis zur gänzlichen Unthätigkeit, die bei der bloss peripherischen Einwirkung nie in einer vollkommenen und absoluten Lähmung zu bestehen scheint und welche wahrscheinlich nicht durch blossen Kraftverbrauch zu Stande kommt.

Jene anregende und diese, bei geeigneter Dosis stets nur nach jener sich äussernde, schwächende Wirkung treffen wohl alle sensitiven und alle motorischen Nerven, aber nicht alle in gleichem Grade und gleich leicht.

Das Morphium aceticum muss daher solche Folgen herbeiführen, wie sie 1. durch Anregung der sensitiven und motorischen Nerven, 2. durch Schwächung dieser Nerven entstehen, und 3. wie sie der Stärke und Gabe des Mittels und der vorhandenen Nervenkraft entsprechen. Da nun die Folgen der sensitiven und motorischen Anregung und Schwächung theils unbekannt, theils unklar sind, so wäre wohl nichts zur Aufklärung dieser Folgen geeigneter, als das Morphium aceticum mit den hier durch dasselbe ermittelten Thatsachen.

XIX.

Opium, (Pulvis und Extractum aquosum).

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. An den Gefässen.
VI. An dem Auge des todten Thieres und an der blossgelegten Iris des ausgeschnittenen Auges.
VII. An dem Auge des lebenden Thieres.
VIII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. Versuch. Anwendung des Opium purum am ausgeschnittenen Herzen des Frosches.

Um 3 U. 15 M. schnitt ich das Herz aus. Um 3 U. 20 M. schlug dasselbe 40 Mal in 1 M. ziemlich kräftig, bald darauf 48 Mal und noch kräftiger und um 3 U. 24 M. bloss 24 Mal und merklich gedehnter und träger. Ich bestreute jetzt die vordere Herzfläche mit Opium (+ 14° R.), und die Zahl der Herzschläge vermehrte sich darauf zwar nicht, aber diese wurden kräftiger, fast angestrengt. Indess schon um 3 U. 27 M. wurden einzelne Schläge wieder schwächer und einzelne Pausen verlängerten sich. Um 3 U. 38 M. schlug das Herz nur 16 Mal in 1 M. Auch wurde die bestreute obere Fläche immer unthätiger, und nachdem sich die Herzschläge immer mehr geschwächt hatten und endlich bis auf 4 in 1 M. herabgesunken waren, stand das Herz nach $1^3/_4$ St. um 5 Uhr still. In Folge der Berührung contrahirte sich der Ventrikel und wurde runzlig und blass, die Vorhöfe aber fingen wieder an zu schlagen, 32 Mal in 1 M. Ich bestreute sie um 5 U. 5 M. mit Opium, und die bestreuten Stellen wurden dann un-

thätiger, während andere Stellen sich bewegten und 36 Mal in 1 M. ziemlich kräftig schlugen. Doch um 5 U. 13 M. nahm auch ihre Kraft ab und um 5 U. 20 M. standen auch die Vorhöfe still. Abends 9 U. war der Ventrikel noch runzlig, stark verschrumpft und die Schwefelsäure erzeugte an demselben nur eine schwache Bewegung.

2. Versuch. Anwendung des Extr. Opii aquosum am ausgeschnittenen Froschherzen.

Um $4^3/_4$ U. schnitt ich das Herz aus; es schlug darauf 48 Mal in 1 M. ziemlich kräftig, doch um 4 U. 51 M. liess die Thätigkeit an der Herzspitze etwas nach. Ich tröpfelte jetzt 3 kleine Tropfen der Extractsolution (1 Gran auf 1 Dr. Wasser, + 17° R.) auf, und hierauf wurde der Ventrikel ruhiger und stand nach 2 M. ganz still, die Vorhöfe aber contrahirten sich mit einem grösseren Kraftaufwande 48 Mal in 1 M., liessen indess nach 3 M. auch an Kraft nach, und dies war noch mehr der Fall, als ich um 4 U. 56 M. noch 2 Tropfen auftrug. Dagegen beschleunigten sich ihre Contractionen mit übrigens verminderter Kraft, als ich um 5 U. 2 M. abermals 3 Tropfen auftröpfelte. Um 5 U. 9 M. bewegte sich der Ventrikel wieder 8 Mal in 1 M. und die Vorhöfe contrahirten sich in kaum sichtbarer Weise 40 Mal in 1 M. Um 5 U. 15 M. schlugen Herz und Vorhöfe zusammen 12 Mal in 1 M. sehr gedehnt und schwach. Bald darauf herrschten die Vorhofscontractionen wieder vor, und unter zunehmender Schwächung stand das Herz um 5 U. 38 M. still. Niedergedrückt erhob es sich schnell, schrumpfte darauf aber nur wenig.

3. Versuch. Anwendung des Opium purum am ausgeschittenen Herzen des Kaninchens.

Um 2 U. 50 M. schnitt ich nach Abtragung des Kopfes das Herz aus. Dieses schlug jagend; die Zahl und Kraft der Schläge verminderte sich aber mit jeder Secunde; um 2 U. 52 M. zählte ich noch 120 flüchtige Schläge. Ich streute jetzt auf die vordere Herzfläche $^1/_4$ Gr. Opium. Nach 5 M. stand darauf das Herz still, was auch wohl ohne das Opium bis dahin hätte geschehen können. Die mit Opium bestreuten Stellen zogen sich sofort zusammen und vertieften sich und diese partielle Verschrumpfung nahm bis $3^1/_2$ U. immer mehr zu und wurde bedeutend. Die vertiefte Stelle ward von starken Falten und Runzeln umgeben. Dabei blieb das Herz, namentlich die untere, vom Opium nicht getroffene Herzfläche und besonders der rechte Ventrikel für die Berührung empfänglcih und schlug flüchtig jedesmal, so oft man das Herz direct oder indirect berührte. Die vertieften Opium-

stellen betheiligten sich aber an diesen Herzschlägen nicht. Um $3^1/_2$ Uhr fing das linke Herz an sich starr zusammenzuziehen und wurde derber, schmäler, gewölbter und höher und sein linker Rand drehte sich immer mehr nach vorn. Die durch das Opium erzeugte Vertiefung und Contractur widerstand aber dieser Veränderung sehr. Zwischen 4—5 U. waren die übrigen Herztheile noch nicht erstarrt und bewegten sich in Folge von Berührung noch flüchtig. Um $5^1/_2$ U. schrumpfte auch das rechte Herz. Die durch das Opium erzeugte Einziehung liess seit 4 U. allmählig nach, zeichnete sich jedoch um $6^1/_2$ U. noch sehr deutlich aus und bestand auch um $9^1/_2$ U. an dem stark kugelig gewölbten und sehr derb gewordenen Herzen noch spurweise fort; die Schwefelsäure erzeugte jetzt keine Wirkung mehr.

Das Opium regte demnach die Herzthätigkeit an und schwächte sie auch, und diese Schwächung zeigte sich theils gleichzeitig, theils nachträglich. Die Anregung und die Schwächung waren aber nicht beträchlich, nicht sehr auffallend. Die vom Opium endlich getroffenen Muskelstellen schrumpften und wurden dadurch für andere Einwirkungen sehr unempfänglich.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. Versuch. Anwendung des Opium purum am ausgeschnittenen Darme des Frosches.

Um 3 U. 15 M. schnitt ich den Darm aus (+ 16° R.). Von 3 U. 39 bis 47 M. bestreute ich 3 Mal verschiedene Stellen des Magens und Darmes mit Opium. Hierauf erfolgte unmittelbar theils gar keine, theils eine schwache, theils an unbestreuten Stellen eine mässige Bewegung. Um 3 U. 49 M. erschien jedoch der Darm im Ganzen unruhiger und bestreute Stellen desselben und des Magens waren eingezogen. Um 3 U. 53 M. zeigte sich eine abwärts gehende Bewegung nebst mehren schwachen, ziemlich permanenten Verengerungen; jene ging bloss bis zur Mitte des Darmes und begann dann wieder von vorn; letztere erstreckten sich über Magen und Darm. Um 4 U. waren die bestreuten Stellen des Magens noch mehr vertieft und die des Darms verengerten sich langsam etwas mehr. Um 4 U. 40 M. hatten sich jene Stellen des Magens nochstärker eingezogen, der Darm war an seiner oberen Hälfte immer noch in der wiederkehrenden Bewegung begriffen und in seiner ganzen übrigen Strecke hatten sich die Einschnürungsringe

vertieft und etwas verstärkt. Dies Alles war um 5 U. noch mehr der Fall. Seitdem wurde der Darm ruhiger, die Einschnürungsringe aber nahmen zu und wurden bleibend. Abends 9 U. fand ich die bestreuten Stellen des Magens tief eingezogen und am Darme fand ich zahlreiche mässige Einschnürungen, theils an den bestreuten Punkten, theils zwischen diesen. — Die conc. Schwefelsäure erzeugte jetzt noch überall eine starke Zusammenschrumpfungsbewegung.

2. Versuch. Anwendung des Extr. Opii aquosum am ausgeschnittenen Darm des Frosches.

Um 4 U. 45 M. schnitt ich den Darm aus. Um 4 U. 58 M. tröpfelte ich von dem aufgelösten Extract (1 Gr. auf 1 Dr. Wasser) 8 kleine Tröpfchen auf Darm und Magen; beide waren jetzt ruhig, doch hatte der Darm eine ziemlich zahlreiche Ringelung. Am Magen entstand darauf eine langsame, aber kräftige Contraction, die sich über den ganzen Magen erstreckte. Am Darm hingegen entstanden schnelle und flüchtige Contractionen. Um 5 U. 4 M. tröpfelte ich nochmals auf und sofort traten an dem bereits wieder glatt gewordenen Darm und Magen Contractionen auf, liessen aber bald wieder nach. Statt der Extractlösung tröpfelte ich Wasser von ebenfalls + 17° R. auf Darm und Magen, und es erzeugte dasselbe an beiden gleichfalls Contractionen, die jedoch viel schwächer ausfielen. Nachdem ich die Wirkung des Wassers abermals als eine schwächere erkannt hatte, trug ich nochmals die Extractsolution auf, und diese wirkte dann stärker. Um $5^1/_2$ Uhr waren Magen und Darm, trotz der mehrfachen Contractionsanregungen, sehr beruhigt, glatt und mässig verengert, und in diesem Zustande vertrockneten beide.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. Versuch. Anwendung des Opium purum an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Um 3 U. 15 M. amputirte ich beide Beine, legte um $3^1/_2$ U. deren Muskeln bloss und bestreute die des einen am Ober- und Unterschenkel mit $^1/_4$ Gr. Opium. Die bestreuten Oberschenkelmuskeln zuckten hierauf sogleich sehr stark, und es trat, unter Retraction der obersten Muskelschicht, ein verbreitetes, sehr deutliches zitterndes Vibriren ein, 3 M. lang. An den Wadenmuskeln war dies Vibriren geringer. Um 3 U. 40 M. streute ich nochmals etwas Opium auf die nicht getroffenen Stellen der bestreuten Flächen, und 1 M. hierauf fing es überall an den neugetroffenen Stellen wieder zu vibriren an, aber schwächer, am

meisten noch an den Oberschenkelmuskeln. Diese hatten sich jetzt schon ziemlich retrahirt und ihre bestreute Fläche zeigte Furchen und Einziehungen. Um 4 U. 26 M. fand ich die Erscheinungen an den Muskeln wohl etwas noch vermehrt, doch erschien mir die Zunahme derselben sehr langsam. Um 5 U. war indess eine Steigerung der Retraction der bestreuten Oberschenkelmuskeln nicht zu verkennen. Die bestreuten Wadenmuskeln aber hatten sich nur etwas verschmälert. — Abends 9 U. fand ich endlich die durch das Opium veranlassten Erscheinungen stark ausgesprochen. Die bestreute Fläche der Schenkelmuskeln war bis zur halben Höhe des Oberschenkels retrahirt und der Rand der retrahirten Muskeln war ziemlich stark umgestülpt. Die Schnittfläche war durch die Retraction der Muskelbäuche lochartig vertieft. Die Muskelmasse war ferner derber, schmäler und höher geworden, und die bestreute Fläche war endlich mehrfach eingezogen und da, wo viel Opium lag, war sie merklich vertieft. Die Oberschenkelmuskeln des anderen Beines stachen dagegen sehr ab; sie waren schlaff und platt und nur schwach retrahirt. An den Wadenmuskeln, die in ihrer Continuität nicht getrennt waren, waren die eingetretenen Erscheinungen viel geringer. Die Muskelbäuche waren hier bloss etwas schmäler und derber, auch weniger bauchig und an der bestreuten Fläche mehr abgeplattet; diese schien durch das (überall feucht gewordene) Opium gleichsam excoriirt oder vielmehr punktartig vertieft zu sein. — Die conc. Schwefelsäure erzeugte an den bestreuten Wadenmuskeln eine etwas schwächere Zusammenschrumpfungsbewegung, als an denen des anderen Beines, ebenso und noch mehr an den bestreuten Oberschenkelmuskeln, und hier wurde sogar auf der vom Opium direct getroffenen oberen Fläche nicht einmal eine deutliche Zusammenschrumpfungsbewegung sichtbar. Nachdem ich die Muskeln beider Oberschenkel gleich sehr mit der Säure berührt hatte, waren dieselben im Bereich des Opium sehr weich, am anderen Schenkel hingegen viel derber geworden.

2. Versuch. Anwendung des Extr. Opii aquosum an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Ich trug um 5 U. von 1 Gr. auf 1 Dr. Wasser $^1/_4$ nach und nach auf die blossgelegten Waden — und Oberschenkelmuskeln auf. Darauf retrahirten sich letztere sofort und an ersteren wurde keine Veränderung sichtbar. Auch zeigte sich kein Vibriren der Muskelfasern. — Bis Abends 9 U. hatten sich die Oberschenkelmuskeln bis zur halben Höhe des Knochens retra-

hirt, der Schnittrand hatte sich umgestülpt, die Muskelbäuche waren kräftiger hervorgetreten und die Muskelmasse war derber geworden; die Wadenmuskeln waren derber und weniger bauchig. Am anderen Beine lagen die weichen Muskeln des Oberschenkels schlaff und platt und waren nur wenig retrahirt und die Wadenmuskeln waren schlaff und bauchig. Die Wirkung des Extr. Opii war jedoch geringer als die des reinen Opium.

Am anderen Morgen hatte sich die Retraction am unversehrten Oberschenkel etwas verstärkt; am Opiumschenkel war aber die gesammte Wirkung sehr bedeutend geworden. Die conc. Schwefelsäure endlich erzeugte jetzt an ersterem überall eine deutliche Bewegung, am Opiumschenkel dagegen nur eine sehr schwache an einem einzigen Muskel.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1. Versuch. Anwendung des Opium purum auf der Gaumenschleimhaut des Frosches.

Um 3 U. 5 M. hatte ich nach der Exstirpation der Rumpfeingeweide das Kopfstück abgetrennt. Um 4 U. streute ich $^1/_{80}$ Gr. Opium auf den Gaumen. Dieses fing sofort an abwärts zu strömen und war um 4 U. 5 M. bis auf eine strichförmige Stelle verschwunden. Ich streute sofort nochmals Opium auf. Um 4 U. 7 M. strömten hierauf erst kleine Partikelchen von dieser zweiten Portion abwärts, Doch um 4 U. 9 M. war alles Opium verschwunden Ich streute jetzt Kohle auf und diese fing zwar sogleich an, abwärts zu strömen, doch bald verlangsamte sich dies mehr und mehr und um 4 U. 26 M. hatte sich die aufgetragene Kohle nur noch wenig vermindert. Um 4 U. 40 M. war dieselbe etwas mehr abwärts gerückt. Ich streute jetzt nochmals Kohle auf, möglichst dünn, und dieselbe strömte sofort theilweise abwärts. Um 4 U. 47 M. war alle Kohle bis auf einen in der Mitte gelegenen Längsstrich verschwunden. Ich streute jetzt zum dritten Male Kohle auf, ziemlich reichlich, und um 4 U. 52 M. war dieselbe schon beträchtlich abwärts geströmt. Um 4 U. 57 M. trat jedoch eine Verlangsamung in ihrer Strömung ein, dennoch hatte sich um 5 U. 5 M. die aufgestreute Masse beträchtlich vermindert. Indess ein Theil blieb übrig und diesen fand ich Abends 9 U. wieder. Ich streute nochmals Kohle auf und innerhalb 15 M. strömten die seitlich gelegenen Partikel abwärts, die in der Mitte gelegenen blieben dagegen mit den früheren Resten fest liegen und lagen am anderen Tage noch.

2. Versuch. Anwendung des Extr. Opii aquosum auf der Gaumenschleimhaut des Frosches.

Nach der Exstirpation der Eingeweide (4 U. 35 M.) trennte ich das Kopfstück ab und trug um 5 U. 7 M. fünf kleine Tröpfchen (1 Gr. auf 1 Dr.) auf den Gaumen, die ich sofort möglichst wieder abfliessen liess. Die dann um 5 U. 25 M. aufgestreute Kohle zeigte zwar einige Bewegung, blieb aber darauf ruhig liegen. — Das Kopfstück des Thieres wurde durch das Opium sehr unruhig und die nach dem Gaumen herabgedrückten Augen erhoben sich, um sich gleichsam dem Opium zu entziehen.

V. An den Gefässen.

Versuch. Anwendung des Opium purum an den isolirten Gefässen des Kaninchens.

Ich legte Opium auf abgelöste kleine Venen und Arterien an der inneren Fläche der Haut und sah, dass sie sich darnach schnell und mehr als nach dem Morphium verengten. — Ich belegte ferner die grösseren Unterschenkelgefässe, die in Folge der Isolirung bedeutend angeschwollen waren, und sie verengten sich hierauf und sahen dann so aus, als wenn sie in einem mässig erweiterten Zustande verengt wären; dabei erschienen sie rundlicher, praller, straffer. Als ich jetzt die Gefässe durch Aufschlitzen nach oben und unten weiter blosslegte, um die verengten Stellen mit den übrigen Strecken derselben Gefässe besser zu vergleichen, so schwollen in Folge des Schnittes diese unversehrten Strecken nach oben und unten bedeutend an, dagegen die zwischen ihnen befindlichen und mit Opium belegten Gefässstrecken blieben enger. — Auch an einer grösseren Hautvene überzeugte ich mich von der verengernden Wirkung des Opium. —

Es scheint mir bemerkenswerth, dass die mit Opium behandelten Gefässstellen nur eine mässige Verengerung zeigten und dabei straff und prall aussahen, als wenn sie nicht bloss eine verstärkte, contractive, sondern auch eine lebhaftere Thätigkeit im Forttreiben des Blutes angenommen hätten.

VI. An dem Auge des todten Thieres und an der blossgelegten Iris des ausgeschnittenen Auges.

1. Versuch. Anwendung des Opium purum am Auge eines todten Frosches.

Um 2 U. 35 M. hatte ich dem Thiere die Rumpfeingeweide exstirpirt. Um 4 U. 15 M. fand ich beide Augen noch tief her-

abgedrückt und das Lid jederseits bis auf einen schmalen Strich geschlossen; beide Pupillen waren verengt, erweiterten sich aber sofort beim Messen und maassen dann quer $1^{2}/_{20}'''$, senkrecht $^{12}/_{20}'''$. Um 4 U. 22 M. trug ich jederseits die Lider und oberen Orbitalränder ab und spaltete den Schädel senkrecht; die Pupille maass dann rechts quer $1^{6}/_{20}'''$, senkrecht $^{18}/_{20}'''$, links quer $1^{8}/_{20}'''$, senkrecht $1'''$, und diese Erweiterungen waren durch den Druck zu Stande gekommen, der bei diesen Vorbereitungen jeden Bulbus getroffen hatte. Darauf streute ich um 4 U. 24 M. rechts Opium auf den Rand der Hornhaut und legte das Präparat bei + 14° R. mit der Schnauze gegen das Fenster gerichtet. Um 4 U. 45 M. maass dann die rechte Pupille quer $1^{10}/_{20}'''$, senkrecht $1^{4}/_{20}'''$, (die linke war noch wie vorher); rechts war der Sphincter schmäler und die Ränder der Pupille waren sehr concav. Um 5 U. 5 M. hatten beide Pupillen noch das letzte Maass. Die rechte Hornhaut zeigte jetzt eine stärkere Wölbung und eine etwas vermehrte Prallheit. Um $7^{1}/_{2}$ U., nachdem beide Augen über eine Stunde im Dunklen gelegen hatten, war die rechte Pupille unverändert, quer $1^{10}/_{20}'''$, senkrecht $1^{4}/_{20}'''$, (die linke dagegen verengert, quer $1^{2}/_{20}'''$, senkrecht $^{12}/_{20}'''$); die rechte Iris war viel dunkler und nicht so glänzend frisch, als die linke, und man sah deutlich rechts die Linse durch die erweiterte Pupille hindurch gegen die Hornhaut, links bei der verengten Pupille gegen die Iris andrängen. Rechts war die stärkere Wölbung der Hornhaut unverkennbar und man fühlte auch die Linse näher hinter der Hornhaut.

Abends 10 U. war die Pupille rechts quer $1^{8}/_{20}'''$, senkrecht $1^{1}/_{20}'''$, (links quer $1'''$, senkrecht $^{12}/_{20}'''$). Rechts war jetzt die Hornhaut sehr welk geworden, viel welker als links, so welk, dass sich die Hornhaut in grosse Falten zusammenschieben liess, als sei sie jetzt für das Auge zu umfangreich, und das rechte Auge hatte an Spannung und Wölbung verloren. Die rechte Iris war noch dunkler geworden. Das linke Auge hatte dagegen bei dem Glanz der stark gewölbten Iris und bei der sehr geringen Welkheit der Hornhaut noch ein verhältnissmässig sehr frisches Aussehen.

Am anderen Morgen war die rechte Pupille quer $1^{12}/_{20}'''$, senkrecht $1'''$, (die linke quer $1'''$, senkrecht $^{1}/_{2}'''$). Beide Augen waren stark eingesunken, so dass ihre vordere Fläche eine plane Scheibe bildete, auf welcher die Linse nur ganz schwach hervorragte. Das rechte Auge indess war viel tiefer zurückgesunken, war dagegen um etwas feuchter. Auch am 3. Tage sank

das rechte Auge fortwährend stärker ein, und ich fand jetzt die rechte Linse weicher und durch Verdunstung mehr verkleinert, als die linke. —

Das Opium-Auge hatte sich demnach schneller verzehrt, und der Stoffwechsel war in ihm nicht verlangsamt worden. — Die Gefässmuskeln unterhalten an den abgetrennten Theilen des Frosches den Kreislauf. Das Opium hatte den Gefässnerven Impulse gegeben. Dadurch hatten die Gefässmuskeln das Blut mehr in die kleineren Gefässe getrieben, und diese waren dadurch erweitert worden. Die vermehrte Injection der Kapillaren hatte ferner die Exsudation vermehrt, und das exsudirte Blutwasser, das anfangs das Auge geschwellt hatte, war schneller verdunstet, als wenn es in der Form des Blutes in den Gefässen geblieben wäre. Auch verdunstete es bei der erweiterten Pupille schneller und mehr. Das Auge wurde daher früher welk, und da es sein Material früher verbraucht hatte, so starb es früher. Das nachträglich die Muskeln lähmende Opium hatte gerade durch seine lähmende Wirkung hierzu wohl am wenigsten beigetragen.

2. und 3. Versuch. Anwendung des Opium purum am Sphincter und Dilatator der blossgelegten Iris des ausgeschnittenen Froschauges.

Um 3 U. 13 M, schnitt ich das linke Auge aus. Die Irisgefässe wurden dadurch enger, ebenso wie die Pupille, welche dann quer $1^5/_{10}'''$, senkrecht $1^3/_{10}'''$ maass. Um 3 U. 24 M. trug ich die Hornhaut ab und die Pupille wurde hierauf quer $1^4/_{20}'''$, senkrecht $^{17}/_{20}'''$. Um 3 U. 25 M. legte ich, etwas eilig, Opium auf die Kapsel. Die etwas zu grosse Portion fiel mit zuviel Gewicht halb auf die Kapsel, halb auf den oberen Pupillarrand, und sofort erweiterte sich die Pupille, quer $1^5/_{20}'''$, senkrecht $^{18}/_{20}'''$, der Humor aqueus drang hervor und der Sphincter verschmälerte sich ringsum, jedoch da, wo er vom Opium berührt wurde, blieb er breit und verbreiterte sich sogar noch mehr. Um 3 U. 28 M. hatte sich die partiell am Sphincter angeregte Wirkung über den ganzen Sphincter ausgedehnt und dieser war jetzt ringsum breiter geworden, obgleich die Pupille im Ganzen noch weiter geworden war, quer $1^7/_{20}'''$, senkrecht $1'''$. Wie im lebenden Auge, so hatte also auch hier das Opium auf beide Muskeln gewirkt. Das Auge war jetzt so stark mit Humor aqueus bedeckt, dass man kaum messen

konnte, ohne durch die Adhäsion des Wassers am Zirkel das Hervorströmen desselben hinter der Iris hervor und dadurch die Erweiterung der Pupille zu befördern. Ich zog das Opium auf die trockenere Mitte der Kapsel. Um $3^1/_2$ U. sah ich den Sphincter, der jetzt ringsum vom feucht gewordenen Opium gut erreicht werden konnte, zunehmend schöner glänzend und breiter werden und namentlich wurde die Stelle, auf welcher das Opium kurze Zeit geruht hatte, auffallend stark und trotz der eingetretenen Erweiterung der Pupille war deren innerer Winkel dennoch in senkrechter Richtung verengt. — Das auf die Kapsel geschobene Opium gerieth zufällig um 3 U. 35 M. wieder in den Strom des Humor aqueus, und erlangte dadurch eine Einwirkung auf den Dilatator, worauf sich sofort die Pupille noch mehr erweiterte, quer $1^7/_{20}'''$, senkrecht $1^2/_{20}'''$. Ich brachte es abermals auf die Mitte der Kapsel, von welcher aus sich das noch feuchter gewordene Opium schnell noch reichlicher an den Sphincter mittheilte, und die Pupille war in Folge dessen um 3 U. 40 M. wieder enger, quer $1^6/_{20}'''$, senkrecht $1'''$.

Ich musste jetzt den allzureichlich vorhandenen Humor aqueus mit Löschpapier wegnehmen. In Folge dessen war die Pupille um 3 U. 45 M. wieder weiter, quer $1^9/_{20}'''$, senkrecht $1^2/_{20}'''$. Ich trug dann wieder Opium auf die Kapsel. Als hiervon ein kleines Partikelchen auf den Dilatator rollte, buchtete sich der obere Pupillarrand sofort aus, indess diese partielle Erweiterung verlor sich wieder, der Sphincter verbreiterte sich sichtlich, zog sich zusammen und um 3 U. 49 M. maass die verengerte Pupille quer $1^5/_{20}'''$, senkrecht $^{19}/_{20}'''$. Bei jener partiellen, flüchtigen Erweiterung war indess wieder Humor aqueus hervorgeströmt und dieser überströmte bald wieder das ganze Auge. In Folge dessen, ferner in Folge der Adhäsion des Wassers an den Zirkelspitzen beim Messen und endlich desshalb, weil das Opium theilweise auf dem Dilatator, besonders an beiden Seiten des Auges, gespült war, erweiterte sich jedoch die Pupille bald wieder quer, während sie senkrecht unverändert blieb, und um 3 U. 52 M. maass sie quer $1^7/_{20}'''$, senkrecht $^{19}/_{20}'''$.

Ich trocknete abermals den Humor aqueus ab und hierdurch wurde die Pupille quer $1^9/_{20}'''$, senkrecht $^{19}/_{20}'''$. Dann legte ich Opium oben und unten auf den Dilatator, und um 4 U. 5 M. maass hierauf die Pupille quer $1^{10}/_{20}'''$, senkrecht $1^2/_{20}'''$. — Ich beendigte hiermit die Anwendung des Opium. Um $4^1/_2$ U. war die Pupille quer $1^{14}/_{20}'''$, senkrecht $1^3/_{20}'''$,

und um 6 U. 45 M., nachdem das Auge $^3/_4$ St. im Dunklen gelegen, quer $1^{18}/_{20}'''$, senkrecht $1^2/_{20}'''$. Das Auge war noch sehr feucht und der Sphincter noch sehr schön und ziemlich breit. —

Ich versuchte jetzt, was an dieser Iris noch das Atropin vermöge und legte letzteres an den oberen Ciliarrand und setzte das Präparat wieder in's Dunkle. Nach 15 M. war darauf die Pupille quer $1^{19}/_{20}'''$, senkrecht $1^4/_{20}'''$. Um 7 U. 6 M. endlich legte ich etwas Atropin unten und aussen auf den Dilatator. Sofort wurde der Pupillarrand hier ausgebuchtet und nach 20 M. war die Erweiterung des äusseren Winkels sehr bemerkbar und die Retraction des unteren Pupillarrandes sehr deutlich. Doch liess sich die eingetretene Erweiterung nicht durch's Maass darstellen, weil das Auge, seitdem es dem Lichte genähert worden war, mächtig zu vertrocknen anfing, wodurch sich die Maasse wieder verkleinerten. Am anderen Morgen maass die Pupille quer $1^8/_{20}'''$, senkrecht $^{18}/_{20}'''$ und sie war an beiden Seiten schön ausgebuchtet, in der Mitte aber war ihr Rand oben und unten sehr angetrocknet und geradlinig.

Das Opium wirkt demnach auf beide Irismuskeln impulsgebend, schwächt aber dieselben nicht sehr und erzeugt auch keine starre Contractur. Beide Muskeln blieben darauf noch bis zu einem gewissen Grade bewegungsfähig.

VII. An dem Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Opium purum an den beiden Augen eines Frosches, — rechts am unversehrten Auge, links am Auge mit vier Tage vorher durchschnittenem Trigeminus.

Links war das Auge gefühllos und schlaff, die Hornhaut war bläulich und die Iris bleicher und heller. Deren Gefässe waren enger als rechts, füllten sich aber bei einem Fluchtversuche ebenfalls mehr an. Das linke Lid war bloss weisslicher, als das rechte, und die linke Pupille war weiter, quer $2'''$, senkrecht $1^4/_{10}'''$ die rechte enger, quer $1^5/_{10}'''$, senkrecht $^7/_{10}'''$. Das Thier hatte in Wasser gesessen, wodurch das linke Auge etwas voller und das linke Lid weisslicher geworden war. — Von 2 U. 25 M. an trug ich auf jedes Auge Opium auf. Rechts wurde dasselbe immer wieder weggeschoben und bald schloss das Thier das Auge anhaltend; ich legte desshalb das Opium auf das Lid. Links wurde dies viel

weniger und viel langsamer feucht als rechts. Auch um 2 U. 36 M. wurde rechts noch fortwährend das Auge stark herabgedrückt und geschlossen und die Pupille wurde verengt. In dem Maasse, als der Eindruck jeder einzelnen Portion vorüber war oder doch nachliess, öffnete jedoch das Thier das Auge spärlich mehr und mehr und die Pupille wurde wieder weiter.

Um 2 U. 45 M. fand ich links die Pupille runder und deren Durchmesser bloss verändert, quer $1^{8}/_{10}'''$, senkrecht $1^{6}/_{10}'''$; auch war der Bulbus gespannter und die Gefässe der Iris waren enger und zarter als rechts, jedoch ebenfalls etwas voller geworden. Das rechte Auge stand jetzt offen, das Thier duldete hier das aufgetragene Opium 2 M. lang und die Gefässe der rechten Iris erschienen sehr voll.

Um 3 U. wurde das sehr unruhige Thier ruhiger. Das linke Auge nahm an Völle und Ausdehnung zu. Die runder gewordene Pupille blieb unverändert und erweiterte sich auch bei Fluchtversuchen nicht, wie es die rechte Pupille that. Die rechte Hornhaut duldete das Opium jetzt 3 M. lang, athmete aber dennoch unter der Einwirkung desselben hastiger und angestrengter. — Ich trug fernerhin an dem gefühllosen linken Auge kein Opium mehr auf, um dessen Wirkung hier nicht allzu stark werden zu lassen.

Um 3 U. 15 M. war die linke Hornhaut trockner geworden, und in der Mitte derselben zeigte sich eine neue, mässige, grauliche Trübung. Die rechte Hornhaut war in ihrer vorzugsweise vom Opium getroffenen Mitte trübe und excoriirt; dieselbe duldete jetzt das Opium 5 M. lang, und auch die Berührung wurde immer mehr vertragen, doch war die Hornhaut ausserhalb ihrer Mitte immer noch nicht ganz gefühllos. Die Pupille hatte sich erweitert, quer $2^{4}/_{10}'''$, senkrecht $2^{1}/_{10}'''$. Der Bulbus war voller, die Hornhaut nachgiebiger geworden und die ganze rechte Gesichtshälfte zeigte sich weniger empfindlich; so reichlich indess das rechte Lid mit Opium beladen worden war, so schwand doch dessen Gefühl nicht ganz und es schloss sich nach etwas längerer Berührung.

Um 3 U. 25 M. beendigte ich die Application des Opium; ich hatte $^{1}/_{8}$ Gr. rechts und $^{1}/_{16}$ Gr. links verbraucht. Das jetzt sehr ruhig gewordene Thier athmete immer leiser. An den Beinen war

das Gefühl gemindert. Um 3 U. 40 M. setzte ich es in ein leeres Glas, wo es sofort hastiger athmete und Bewegungen des Unbehagens machte, übrigens eine beträchtliche geistige Stumpfheit verrieth. Seitdem ich kein Opium mehr aufgetragen hatte, war das Gefühl rechts schnell wieder etwas gestiegen und die Hornhaut empfand die etwas stärkere Berührung wieder. Auch schloss sich das rechte Auge, gleichsam wie in Folge eines inneren Schmerzes, gänzlich und drückte sich tief abwärts. Die Mitte der rechten Hornhaut war oberflächlich bläulich getrübt und das rechte Lid war weisslicher geworden.

Um $7^1/_2$ U. war das Thier munter genug, um in der Erinnerung an das Ueberstandene beständig Fluchtversuche zu machen. Die Beine verhielten sich noch ebenso taub. Links war die Pupille quer $2^2/_{10}$‴, senkrecht $1^8/_{10}$‴ und ihr Rand war unregelmässig, ihr Sphincter sehr verbleicht; die Iris war dunkler und etwas missfarbig geworden und die Schwellung ihrer Gefässe hatte zugenommen, doch waren diese minder dick als rechts; der Bulbus war noch voller und die Hornhaut, eindrückbar, wie vorher, war mehr ausgespannt; das Lid hatte keine Veränderung erlitten. Rechts hatte sich die Pupille (trotz der Dunkelheit von 1 St.) nur noch wenig nachträglich erweitert, quer $2^5/_{10}$‴, senkrecht $2^2/_{10}$‴, weil bei der grösseren Menge des Mittels auch der Sphincter, wie dessen Beschaffenheit zeigte, genug betheiligt worden war; das Gefühl war am Hornhautrande und am Lide wiedergekehrt; die Hornhaut war in ihrer ganzen Ausbreitung schwach bläulich getrübt, die Iris war bei lebensfrischem Glanze dunkler geworden, ihre grösseren Gefässe waren sehr geschwellt, der Bulbus war voller und umfangreicher und das getrübte Lid war gefässreicher.

Am 2. Tage war das rechte Auge besser, das gefühllose linke Auge hingegen, trotz der halben Dosis, schlechter geworden. Das Thier hatte 24 St. in einem leeren Glase gesessen, weil das Wasser die Theile, deren Nerven durchschnitten sind, zu sehr verändert. Links war die Völle des Bulbus gestiegen, die Wölbung der Hornhaut hatte sich vermehrt und diese war sehr blau getrübt, fühlte sich aber schlaffer und eindrückbarer an und war nicht dünner, sondern etwas derber geworden; die durch die Hornhauttrübung allzusehr verschleierte Iris erschien missfarbiger, und ihre Gefässe

waren erweitert, erschienen aber einförmig starr und sehr gleichmässig erweitert; die Pupille, weiter als die rechte, maass quer $2^4/_{10}'''$, senkrecht $1^7/_{10}'''$ und in derselben schwammen abgelöste Stäubchen des Spincter. Rechts war der Bulbus sehr gefüllt und prall, die Hornhaut war nur noch in der Mitte gefühllos und das Epitelium daselbst leicht verletzbar; die Iris hatte an dunkler Färbung nicht zugenommen, und ihre Gefässe waren noch sehr geschwellt, diese erschienen wohl so weit, wie die der linken Iris, aber sie hatten ein lebendigeres, üppigeres und pralleres Aussehen, wie es nur bei fortbestehender Muskelthätigkeit vorkommen kann; die Pupille war enger geworden, weil das Gefühl wieder auf den N. oculomotorius wirkte, sie maass quer $2'''$, senkrecht $1^1/_2$, und sie verengte sich nach dem Messen noch mehr.

In den folgenden Tagen besserte sich das rechte Auge immer mehr und das linke Auge verschlechterte sich noch einige Zeit mehr. Am 4. Tage war rechts die Hornhautmitte noch gefühllos und die Irisgefässe hatten noch eine vermehrte Völle und sonst liess sich jetzt rechts nichts Abnormes mehr erkennen.

Links am gefühllosen Auge war demnach die Opiumwirkung zögernder, nachträglich aber stärker eingetreten, seitdem das Mittel seine lähmende Eigenschaft mehr entfaltet hatte. Rechts hatten die von dem Opium erzeugten sensitiven Impulse jedenfalls Einfluss auf die Zunahme der Gefässschwellung gehabt, und es schien, dass dies mit der Abstumpfung der sensitiven Nerven nachliess und dass diese während ihrer ruhigen Erholung keinen, wenigstens keinen besonderen Einfluss auf die Contraction der Gefässe äusserten.

3. Versuch. Anwendung des Extract. Opii aquosum am Auge eines grauen Kaninchens.

Auf das rechte Auge trug ich von 2 U. 20 M. an Extr. Opii aquosum (2 Gr. auf 1 Dr. Wasser) auf. Beide Pupillen waren vorher quer $2^4/_{10}'''$, senkrecht $3^2/_{10}'''$; das Auge war schön, doch die grösseren Gefässe der oberen Lidschleimhaut rötheten sich schon durch das blosse Umstülpen des Lides. Das Mittel floss bald durch die Nase ab. In Folge desselben entstanden zwar keine lebhaften Schmerzbewegungen, doch blinzelte das Thier sofort, bald mehr und bald wieder weniger. Indess waren diese Lidbewegungen nicht häufig und dazwischen öffnete sich das Auge wieder ziemlich frei, obgleich nicht ganz so voll-

kommen, wie das andere, das hierbei unveränderlich offen stand. Die Gefässe der Lidschleimhaut und an der Ansatzstelle des Rectus superior injicirten sich augenblicklich in schwachem Grade.

Um 2 U. 40 M. bildeten die Gefässe an der Eintröpfelungsstelle dicht oberhalb der Hornhaut ein zartes Netz. (Auch beim sanftesten Verfahren erleidet die Stelle, auf welche das Mittel aufgetragen wird, eine kleine mechanische Einwirkung, welche die Röthung befördert; noch mehr aber geschieht dies, wenn solch ein Tropfen nicht die ganz angemessene Temperatur hat.) Schwache Kneifbewegungen der Lider und dazwischen baldeine etwas stärkere Schliessung, bald eine unvollkommene Eröffnung des Auges, — dies waren bis jetzt die Hauptsymptome, besonders nach dem jedesmaligen Eintröpfeln. — Um 2 U. 45 M. war die rechte Pupille etwas enger, quer $2^2/_{10}$‴, senkrecht 3‴ (die linke war unverändert.) Das Thier liess sich, wie auch bisher, das Eintröpfeln gut gefallen; doch fand ich, dass es hierbei die Nickhaut bereits deutlich weniger vorschob.

Um 3 U. waren die Lidschleimhautgefässe etwas mehr geröthet. Die Röthe war im Augenblicke der Umstülpung des Lides, wobei das Thier das Lid in Folge einer geringen Schmerzempfindung auch etwas zusammenzog, stärker, bei gänzlicher Umstülpung dagegen viel blasser, und man sah dann nur einzelne stärkere Gefässe auf dem schwachröthlichen Grunde. Die untere Lidschleimhaut war nur wenig injicirt. Die Arterien im äusseren Winkel waren geschwollen und pulsirten sichtlich, während gerade an dieser Stelle die Injection der Schleimhautoberfläche sehr gering war. — Das Thier vertrug das Mittel jetzt noch besser, und wenn es auch nach dem Einschütten die Lidspalte verengte, so machte es doch mit den Lidern viel weniger Kneifbewegungen. Die Pupille erschien jetzt erweitert, doch verengte sie sich beim Messen wieder, ich fand sie rund $3^2/_{10}$‴; die linke war unverändert.

Um $3^1/_4$ U. war die ganze Hornhautoberfläche für die Berührung unempfindlich; auch war die Hornhaut nachgiebiger. Die Röthe war dicht oberhalb des oberen Hornhautrandes am stärksten. Um den Hornhautrand ringsherum verliefen einige feine Gefässe. Die Pupille verengte sich auch bei starker Berührung des Auges nicht, (die linke war quer $2^2/_{10}$‴, senkrecht $3^2/_{10}$‴). — Um $3^1/_2$ U. beendigte ich den Versuch. Bemerkenswerth war, dass dem Thiere das Ausfliessen der Solution aus der Nase viel empfindlicher war, als das Einschütten derselben in's Auge. Das Epitelium der Hornhaut war merklich

erweicht. Dasselbe zeigte einige flache und kleine Excoriationen. Der Bulbus hatte etwas an Prallheit verloren und erschien prominenter. Auch dem hellen Lichte gegenüber öffnete das Thier das Auge beträchtlich. Durch das aufliegende Extract hatte die Hornhaut ein glanzloses Ausehen. An der Conjunctiva war, wie immer, die eingetretene Unempfindlichkeit weniger deutlich. Die Hyperämie war bis jetzt sehr gering und die unteren Lidschleimhaut war entschieden nur noch wenig afficirt. Um 6 U. hatten sich die Erscheinungen beträchtlich verändert. Die Entzündung war gestiegen, die Conjunctiva war um den Hornhautrand herum mehr injicirt, und am oberen und unteren Lid zeigte die Schleimhaut Oedem. Die Pupille war bereits wieder enger und sogar etwas enger als die linke; sie maass quer $2^1/_2$‴, senkrecht $3^2/_{10}$‴, (die linke dagegen quer $2^8/_{10}$‴, senkrecht $3^5/_{10}$‴; dagegen war sie dem Lichte gegenüber starrer als die linke. Das Thier hielt das Auge ziemlich offen, wenn es nicht angerührt wurde. Die Prallheit der Hornhaut war wieder normal und in der Empfindung fand ich zwischen beiden Augen keinen Unterschied mehr.

Am anderen Morgen injicirten sich die Gefässe, besonders an der Lidschleimhaut, beim Eröffnen des Auges, nur um etwas mehr, als es an einem unversehrten Auge der Fall zu sein pflegt. Sonst war der Unterschied zwischen beiden Augen unmerklich, Eine vermehrte Empfindlichkeit und Injicirbarkeit blieb auch hier, wie nach jeder künstlichen Hyperämie, einige Zeit zurück.

4. Versuch. Anwendung des Opium purum am Auge eines erwachsenen weissen Kaninchens.

Die Augen waren blass und klar, die Hornhäute nicht sehr empfindlich und die Pupillen verengten sich bei einiger Annäherung an das Auge bis auf $2^2/_{10}$‴ quer und $2^4/_{10}$‴ senkrecht. Um 2 U. 54 M. fing ich an $^1/_2$ Gr. gepulvertes Opium nach und nach auf's rechte Auge zu tragen. Das Thier blinzelte nach der ersten Portion nicht eilig, schloss aber bald das Auge anhaltend, während es mit dem oberen Lide zwar sanfte, jedoch ziemlich häufige Bewegungen machte. Die Lidschleimhaut injicirte sich sogleich, jedoch nicht lebhaft, die subconjunctivalen Gefässe zeigten sich nur in schwachen Reiferchen, die Hornhaut verlor an Gefühl und die Pupille fand ich beim Eröffnen der Lider etwas erweitert. Nach der zweiten Portion war die Lidbewegung entschieden noch gerin-

ger. In einiger Entfernung von mir öffnete das Thier das Auge ziemlich frei, doch kehrte es jedes Mal darauf wieder zur Schliessung desselben zurück, bei welcher es das obere Lid etwas blinkern liess. Um 3 U. 6 M. fand ich die Gefühlsverminderung der Hornhaut bedeutender; deren Oberfläche neigte zum Trocknen und die Sonde erzeugte auf derselben gröbere Tellen. An der Schleimhaut war dagegen die Empfindlichkeit gesteigert und die Uebergangsfalten waren wulstiger und zeigten ein beginndes Oedem, die Hyperämie aber war an ihrer Oberfläche und noch mehr in den subconjunctivalen Gefässen gering. Die Gefässe der Iris zeigten eine etwas grössere Blutfülle. Die Pupille war etwas erweitert, quer $2^1/_2$‴, senkrecht 3‴, und es war unverkennbar, dass der Sphincter und der Dilatator gleichzeitig afficirt waren. Der Bulbus war praller. Die Hornhaut war straffer gespannt. Der Herzschlag war beschleunigt und härtlich.

Um 3 U. 16 M. trug ich die dritte und letzte Portion auf. Das Thier benahm sich hierauf zwar ähnlich, wie nach den früheren Portionen, zeigte jedoch unverkennbar eine immer geringeres Angegriffensein örtlich. Der ziemlich pochende Herzschlag wurde dagegen langsamer. Das Thier schloss das überall und stark mit Opiumpulver belegte Auge immer weniger und bei den geringen Lidbewegungen konnte dieses gut haften und eine ungestörte Wirkung vollbringen. Das Oedem der Uebergangsfalten stieg, die Hyperämie der Oberfläche blieb gering, die Hornhaut verlor an Spannung und ihre Gefühllosigkeit schien complet zu sein, an den Tarsaltheilen war dagegen das Gefühl sehr lebhaft. Die Pupille war noch etwas weiter geworden. — Um $3^1/_2$ U. setzte ich das Thier vorläufig bei Seite. Das Auge war jetzt fast halb geöffnet, und das Thier blinzelte sehr selten, obgleich die Hornhaut stark mit Opium belegt war. Zog man die Lider auseinander, so begaben sie sich allmählig, ohne Blinzeln, wieder in ihre frühere Lage.

Um 4 U. war der Herzschlag sehr verlangsamt, 80 — 100 Schläge in 1 M., das Athmen sehr beschleunigt. Das Thier sass unverändert ruhig und hielt das rechte Auge sanft geschlossen und die linke Lidspalte etwas verengt. Auch die linke Pupille war etwas weiter geworden. Die rechte Pupille war bei der Eröffnung der Lider ziemlich weit, verengte sich aber sogleich wieder etwas. Die

Empfindlichkeit an den Tarsaltheilen hatte sich ebenfalls etwas vermindert. — Um 5 U. zählte ich 120 pochende Herzschläge. Das Athmen war fortwährend beschleunigt und die einzelnen Athemzüge waren bald mehr flüchtig, bald mehr gedehnt. Das Thier fing wieder an sich zu bewegen. Gegen die Eröffnung des Auges benahm es sich jetzt sehr empfindlich und die Hornhaut zeigte sich jetzt ebenfalls wieder und sogar lebhaft empfindlich, doch war diese Empfindlichkeit noch ziemlich flüchtig, und an einer trübgewordenen Stelle der oberen Hornhauthälfte war auch das Gefühl noch sehr gering. Die Schleimhaut war sehr hellroth, aber ohne sehr erweiterte Gefässe und nur die inneren Hälften beider Uebergangsfalten waren jetzt in mässigem Grade ödematös. Das Gefühl an den Tarsaltheilen war äusserst lebhaft geworden. Die subconjunctivalen Gefässe waren zart und nicht zahlreich. Die Hornhaut fühlte sich nur an der getrübten Stelle etwas derber an. Die Hyperämie der Iris war nicht gestiegen. — Um 6½ U. fand ich das Auge halb geöffnet, die Wimper verklebt und das Oedem beträchtlich gestiegen. Die Hornhaut war, mit Ausnahme einer jetzt bemerkten excoriirten Stelle, überall empfindlich.

Am 2. Tage (2. October) fand ich das Auge bedeutend gebessert. Das Oedem war verschwunden und an der Stelle desselben bestand nur eine mässige Wulstung der rosig gerötheten Uebergangsfalten. Die Tarsaltheile, besonders der obere, waren hellroth geröthet, die Gefässe aber waren sehr zart und nirgends an der Schleimhaut machten sich dicke Gefässe bemerkbar; die Absonderung war fast normal. Die subconjunctivalen Gefässe an der oberen Peripherie der Sclerotica waren gleichfalls sehr zart. Bei der Untersuchung verengte das Thier das kurz vorher weit geöffnete Auge mehr und mehr und wurde für die Eröffnung der Lider immer empfindlicher, und mit dieser Empfindlichkeit verstärkte sich überall die Injection. — Die Iris war der anderen gleich. Die Hornhaut zeigte eine vermehrte Empfindlichkeit. — Auch die kleine excoriirte Stelle wurde nach etwas längerer Berührung empfindlich. Im Bereich dieser Excoriation bestand eine äusserst schwache bläuliche Trübung; die während der Anwendung des Opium entstandene Trübung der oberen Hornhauthälfte war wieder verschwunden. Die Hornhautoberfläche zeigte ausserdem noch mehre feine punctför-

mige Excoriationen und erschien überhaupt etwas rauh. Die Pupille war mässig erweitert, wurde jedoch bei der Untersuchung etwas enger, quer $2^4/_{10}'''$, senkrecht $2^8/_{10}'''$. Die Tarsaltheile waren für die Berührung sehr empfindlich, und hiermit stimmte auch die lebhafte Injection derselben überein, die demnach viel bedeutender gewesen sein würde, wenn die Opiumwirkung nicht die Gefässe contrahirt gehalten hätte. — Es war interessant zu sehen, wie bei der Untersuchung durch die Angst des Thieres und durch die Berührungen die geminderten und verschwundenen Erscheinungen mehr und mehr nach und nach wiederkehrten.

Am 3. Tage fand ich das Auge so gebessert, wie es bei so eben abgelaufenen künstlichen Entzündungen der Fall zu sein pflegt. An der oberen Peripherie der Sclerotica waren die Gefässe zwar noch zahlreich, aber sehr zart, und sichtlich waren sie momentan etwas mehr geschwellt, als kurz vorher in der Ruhe. Die Uebergangsfalten waren blass, die Tarsaltheile waren etwas heller geröthet; das weit geöffnete Auge war für das Abziehen der Lider noch etwas allzu empfindlich und in Folge dessen contrahirten sich die Lider quer, was eine geringe Wulstung der Uebergangsfalten zur Folge hatte. Die Iris erschien normal und die Pupille schien sich noch nicht ganz in der gewohnten Weise zu verengern. — Es war schwer, die an der Hornhaut entstandenen Verletzungen noch zu erkennen. Beim ersten Blick in's Auge sah ich ein ähnliches glattes Grübchen, wie es nach der Durchschneidung des Trigeminus zu entstehen pflegt. Ehe ich jedoch das Thier gehörig gefasst hatte, war es durch einige Lidschläge verschwunden. Ich konnte keine Trübung und keine Excoriation wieder finden und nur deren Stelle an einiger Gefühlsverminderung vermuthen. Es fiel mir dagegen auf, dass die Hornhaut auch bei verengerter Lidspalte schnell trocknete und dass hierauf deren Oberfläche rauher wurde. Ich hielt desshalb die Lider auseinander und sah nun, mit dem zunehmenden Vertrocknen der Hornhautoberfläche, zuerst im Epitelium, feine Strichelchen, exociriationsartig, entstehen; dann sah ich diese sich vergrössern, feine glatte Grübchen sich bilden, und endlich die obere Hälfte der Hornhautmitte rauher und rauher werden. Durch Freilassen der Lider schwanden diese Erscheinungen mehr oder weniger schnell. Auch kehrten dieselben durchaus nicht immer in einerlei Weise wieder, was wahrscheinlich davon abhing, wie sehr die Hornhaut durch die bei diesem Versuche sich überall sichtlich steigernde Injection von innen her getränkt wurde. (Med. Briefel I. H. „Hornhautgrübchen.")

Am 4. Tage. Das Auge war schön geöffnet, die untere Schleimhaut momentan blass, die obere nur schwach geröthet und die subconjunctivalen Gefässe an der oberen Peripherie der Sclerotica waren nur sehr sparsam und zart und erblassten momentan selbst gänzlich. Die Pupille verengte sich noch nicht leicht und zeigte mehr noch eine schwache Erweiterung. Die Hornhaut war schön klar, in der Mitte zur Bildung von Grübchen geneigt, und das Gefühl erschien hier augenblicklich sehr stumpf, während es ringsum, besonders an der unteren Hälfte, viel lebhafter war. Die Gefässe, so sehr sie verschwunden waren, injicirten sich indess bei der Untersuchung wieder beträchtlich.

Am 9. Tage. Täglich war seither das Auge normaler geworden, und heute fand ich es momentan sehr blass. Immer aber zeigte sich noch die Empfindlichkeit etwas vermehrt, und wenn auch die Injicirbarkeit gering war, so waren doch überall noch zu viele Gefässe vorhanden, die indess nur von der zartesten Beschaffenheit waren. Auch um den oberen Hornhautrand zeigten sich stets noch äusserst zarte Reiserchen in ziemlich dichtem Netz mit übrigens kaum röthlicher Färbung.

VIII. Schlussresultat.

Das Opium ist demnach ein Mittel, welches den motorischen Nerven einen Impuls giebt, in Folge dessen diese dann eine vermehrte Thätigkeit äussern. An den Gefässnerven erzeugt diese vermehrte Thätigkeit eine Injection der Gefässe. Doch ist die durch das Opium angeregte Gefässcontraction so bedeutend und die lähmende Wirkung des Mittels momentan so gering, dass es die Injection selbst wieder bekämpft, die es veranlasst. Das Opium erzeugt demnach eine Entzündung und beseitigt sie auch wieder, ähnlich wie viele andere Mittel. So lange sich die vermehrte Thätigkeit der Gefässmuskeln impulsweise äussert, scheint die Injection zu steigen; sobald sie sich dagegen gleichförmig äussert, scheint dieselbe wieder zu verschwinden. Desshalb erschien das Verhalten der sensitiven Nerven hierbei von grossem Einfluss. Feindlicher wirkte das Opium auf diese an den Fröschen, weniger schmerzhaft und mehr lähmend wirkte es auf dieselben an Kaninchen. Seine gefühlslähmende Wirkung ging aber, sofern sie nicht durch Gewebsstörungen unterhalten wurde, bald vorüber, und eine muskellähmende Wirkung wurde im normalen Zustande nicht einmal beobachtet. S. Herrn v. *Humboldt's* „Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser" II. Theil. Opium S. 407 — 417.

XX.

Meconin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. Am ausgeschnittenen Auge und am Auge des todten Thieres.
VI. Am Auge des lebenden Thieres.
VII. Schlussresultat.

I. An dem ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Meconin am ausgeschnittenen Froschherzen.

Es ist eine schwierige Aufgabe, mit dem unlöslichen Mittel zu experimentiren. — Um 4 U. 37 M. schnitt ich das Herz aus; dieses schlug hierauf 76 Mal in 1 M., kräftig. Ich bestreute die vordere Fläche des Ventrikels mit $^1/_{100}$ Gr. Meconin, und es schlug sofort etwas schwächer, indess nach 1 M., bei bloss 68 Schlägen, etwas kräftiger als vorher. Um 5 U. schlug es plötzlich nur 12 Mal ohne entsprechend geminderte Kraft, und mehre dieser Schläge waren Doppel- und Trippelschläge. Diese verdoppelten Schläge schwanden und das Herz schlug dann wieder 20—24 Mal. Um 5 U. 17 M. liess die bis dahin noch immer ansehnlich gewesene Kraft entschieden nach, die Herzschläge sanken bis auf 8 herab und um 5 U. 40 M. stand das Herz still. In Folge der Berührung erneuerte sich der Herzschlag an einzelnen Theilen wieder und die bestreute Herzfläche gerieth durch dieselbe in eine starre Contractur und wurde blass und runzlig.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Anwendung des Meconin am ausgeschnittenen Darm des Frosches.

Kein Erfolg. Beim Aufstreuen des Meconin entstand eine leise Spur von Bewegung, die aber schnell wieder schwand, und sonst zeigte sich und trat auch fernerhin keine Erscheinung ein.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Anwendung des Meconin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Um 4 U. 37 M. amputirte ich beide Froschschenkel, legte um 4 U. 45 M. deren Muskeln bloss, und bestreute die des einen mit $^1/_{50}$ Gr. Meconin (+ 20° R.). Ich sah darauf keinerlei Zucken der Faserbündel entstehen. Aber an den Oberschenkelmuskeln sah ich schnell sich feine Fältchen auf der bestreuten Fläche bilden und die bestreuten Punkte sich flach vertiefen, wobei sich deren Oberfläche etwas fein runzelte. An den Wadenmuskeln sah ich unmittelbar nichts. Um 4 U. 55 M. waren auf der bestreuten Schenkelfläche die Fältchen vermindert, dagegen war die Fläche im Ganzen unebener geworden und die einzelnen Muskelbäuche waren schärfer von einander abgegrenzt. Um 5 U. 11 M. zeigten sich die Muskeln auch deutlich retrahirt, während die Muskeln am anderen Schenkel noch gar nicht retrahirt waren und noch ebenso platt und flach lagen, wie kurz nach der Amputation. Um 5 U. 34 M. hatte die Retraction an ersterem zugenommen und um 6 U. sah ich an demselben wiederholt schwache Bewegungen spontan entstehen. Um 9 U. Abends zeigten sich an dem anderen Beine noch solche spontane Bewegungen. Die Muskeln des nicht bestreuten Oberschenkels lagen jetzt ganz platt und fühlten sich sehr schlaff an, doch waren sie ebenfalls retrahirt, aber weniger stark. Die bestreuten Oberschenkelmuskeln waren hingegen stärker retrahirt und die Muskelmasse war verschmälert und fühlte sich auch derber an. Die Retraction war nach der bestreuten Fläche hin stärker. Die am meisten bestreuten Stellen waren erhaben. Die einzelnen Muskelbäuche waren durch bedeutende Furchen von einander abgetrennt. Die Berührung mit der Pincette setzte die Muskeln beider Schenkel noch gleich sehr in Bewegung. Die bestreuten Wadenmuskeln waren etwas mehr eingezogen, als die Muskeln des anderen Unterschenkels.

Am anderen Morgen waren alle Erscheinungen an den mit Meconin bestreuten Oberschenkelmuskeln noch stärker ausge-

prägt. Die Retraction und die Verschmälerung waren stärker, die bestreute Fläche war sehr uneben und die contrahirten Muskelbäuche bildeten wulstige und bucklige Hervorragungen. In Folge der Auseinanderzerrung der Muskeln lag der Oberschenkel an seiner vorderen Fläche fast ganz bloss. Es waren aber die Muskelbäuche nicht bloss einfach nach dem Unterschenkel hin zurückgezogen, wie auch an dem anderen Schenkel, sondern sie waren von oben und von unten her gleichzeitig contrahirt und in der Mitte so zusammengezogen und emporgewulstet, dass sie hier Zacken und Spitzen bildeten. Die Muskelmasse fühlte sich auch heute viel derber an. Die Muskeln des unbestreuten Oberschenkels lagen dagegen platt, breit und glatt und fühlten sich schlaff an; sie hatten sich weniger und auch bloss einfach zurückgezogen. Die Wadenmuskeln waren an den bestreuten Stellen etwas eingezogen und oberhalb und unterhalb derselben waren sie etwas bauchiger und rundlicher. Die unbestreuten Wadenmuskeln des anderen Beines waren hingegen platt und breit.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Anwendung des Meconin auf der Gaumenschleimhaut des Frosches.

Das aufgestreute Meconin strömte in 10 M. abwärts und die nachher aufgestreute Kohle strömte ebenfalls in 10 M. bis auf einen kleinen Rest abwärts, der noch sehr lange haftete.

V. Am ausgeschnittenen Auge und am Auge des todten Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Meconin am ausgeschnittenen Froschauge.

Ich wandte das Meconin am linken Auge an, das ich zuerst ausschnitt und dessen Pupille bis zur Wirkung des Meconin enger blieb, + 18° R. Der Querdurchmesser beider Hornhäute betrug an den ausgeschnittenen Augen um 3 U. 52 M. $2^{5}/_{20}$‴ und die linke Pupille maass quer $1^{4}/_{20}$‴, senkrecht $^{15}/_{20}$‴, die rechte quer $1^{6}/_{20}$‴, senkrecht $^{19}/_{20}$‴; ich trug jetzt das Meconin ($^{1}/_{250}$ Gr.) auf den oberen und unteren Hornhautrand links auf.

	Linke Pupille (Meconin)		Rechte Pupille	
	quer	senkrecht	quer	senkrecht
Um 4 U. — M.	$1^{8}/_{20}$‴	$^{18}/_{20}$‴	$1^{8}/_{20}$‴	1‴
„ 4 „ 5 „	$1^{9}/_{20}$‴	$1^{2}/_{20}$‴	$1^{7}/_{20}$‴	$^{18}/_{20}$‴

	Linke Pupille (Meconin)		Rechte Pupille	
	quer	senkrecht	quer	senkrecht
Um 4 U. 10 M.	$1^{11}/_{20}'''$	$1^{3}/_{20}'''$	$1^{7}/_{20}'''$	$1^{9}/_{20}'''$
„ 4 „ 23 „	$1^{10}/_{20}'''$	$1^{3}/_{20}'''$	$1^{7}/_{20}'''$	$1^{8}/_{20}'''$
„ 4 „ 30 „	noch ebenso		$1^{6}/_{20}'''$	$1^{6}/_{20}'''$
„ 4 „ 45 „	$1^{9}/_{20}'''$	$1^{3}/_{20}'''$	$1^{4}/_{20}'''$	$1^{5}/_{20}'''$
„ 5 „ 50 „	$1^{6}/_{20}'''$	$1^{6}/_{20}'''$	$1^{8}/_{20}'''$	$1^{4}/_{20}'''$
„ 7 „ — „	$1^{4}/_{20}'''$	$1^{5}/_{20}'''$	$1^{6}/_{20}'''$	$1^{0}/_{20}'''$
„ 8 „ — „	$1^{3}/_{20}'''$	$1^{5}/_{20}'''$	$1^{5}/_{20}'''$	$1^{0}/_{20}'''$
Am anderen Tage	$1^{1}/_{20}'''$	$1^{4}/_{20}'''$	$1^{0}/_{20}'''$	$8/_{20}'''$

Der Querdurchmesser der Hornhaut, vorher $2^{5}/_{20}'''$, war am Meconin-Auge um 4 U. 10 M. $2^{4}/_{20}'''$, rechts $2^{3}/_{20}'''$ und um $4^{1}/_{2}$ U. an jenem $2^{3}/_{20}'''$, rechts $2^{2}/_{20}'''$. — Das aufgelegte Meconin wurde feucht und um 4 U. 10 M. war die Hornhaut des Meconin-Auges feuchter und platter, die Iris viel dunkler, ihre Gefässe waren weiter und der Sphincter war weniger lebhaft goldgelb; dieser war nach oben und aussen breiter geworden und hier war daher die Erweiterung geringer. Die Pupillenerweiterung liess sehr schnell nach, weil der Sphincter betheiligt wurde und das Auge schneller als das linke starb, aber sie erhielt sich als vorherrschend über den Tod hinaus.

Um $4^{1}/_{2}$ U. wurde das Meconin-Auge schlaffer, dessen Hornhaut immer welker und platter und dessen Iris immer dunkler, während jetzt rechts die Hornhaut, die Iris und das ganze Auge noch sehr frisch aussahen. Die mit angeklebtem Meconin bedeckte Hornhaut runzelte sich früher. Als aber endlich beide Augen um 8 U. eingesunken waren, war das Meconin-Auge noch merklich feuchter und sein Scleroticalrand dicker und voller; auch vertrocknete es schüsselartig, das andere hingegen bohnenartig und rollte sich hart zusammen.

2. Versuch. Anwendung des Meconin an dem Auge des abgetrennten Kopftheils des Frosches.

Um 4 U. 37 M. hatte ich den Kopf abgetrennt. Um 5 U. 23 M. waren beide Augen noch herabgedrückt und geschlosssn, und die linke Pupille maass quer $1'''$, senkrecht $^{9}/_{20}'''$, die rechte quer $1^{1}/_{20}'''$, senkrecht $^{12}/_{20}'''$; ich legte jetzt auf die obere Hälfte der linken Hornhaut etwas Meconin und liess das Präparat auch fernerhin auf der Rückenfläche liegen. + 24° R.

	Linke Pupille (Meconin)		Rechte Pupille	
	quer	senkrecht	quer	senkrecht
Um 5 U. 38 M.	$1^{8}/_{20}'''$	$1'''$	$1^{1}/_{20}'''$	$^{12}/_{20}'''$
„ 5 „ 49 „	$1^{10}/_{20}'''$	$1^{2}/_{20}'''$	$1^{4}/_{20}'''$	$^{16}/_{20}'''$
„ 6 „ — „	$1^{10}/_{20}'''$	$1^{6}/_{20}'''$	$1^{3}/_{20}'''$	$1^{2}/_{20}'''$
„ 9 „ — „	$1^{12}/_{20}'''$	$1^{3}/_{20}'''$	$1^{12}/_{20}'''$	$1^{6}/_{20}'''$
Am anderen Tage	$1^{10}/_{20}'''$	$1'''$	$1^{8}/_{20}'''$	$1^{2}/_{20}'''$

Durch Resorption des Mittels hatten sich demnach beide Pupillen erweitert, und es hatte sich die rechte mehr erweitert als die linke, obgleich die linke Iris unmittelbarer dem Meconin ausgesetzt war.

Am Meconin-Auge war Abends 9 U. die Iris sehr entfärbt und dunkel geworden, deren Gefässe waren erweitert, der Glanz des Auges war geschwunden, alle dessen Theile waren schlaffer, die Pupille queroval, deren Ränder weniger concav und der Sphincter war breiter. Durch verstärkte Fortbewegung des Blutes war dieses demnach in die Kapillaren getrieben worden und hatte sich exsudativ verzehrt, während die muskularen Gefässe, durch das Mittel und durch den Blutdruck gelähmt, erweitert geblieben waren; dabei hatte das Mittel stark auf den Sphincter gewirkt. Am anderen Auge hatte das Meconin hauptsächlich auf den Dilatator, auf alle anderen Theile aber nur unmerklich gewirkt; an diesem Auge war daher zur selbigen Zeit die Hornhaut noch gut gewölbt, die Iris noch schön und der Pupillarrand war sehr concav. Das Meconin-Auge starb nun früher und dessen Irismuskeln waren durch Blutdruck und durch das Mittel theilweise gelähmt; die Pupille blieb daher hier quer weiter. Senkrecht blieb dagegen die Pupille des anderen Auges weiter, weil dieses lebenskräftiger und somit auch stärker verschrumpft und in Folge dessen der Druck der Linse gegen den unteren Pupillarrand stärker geworden war, was eine grössere senkrechte Erweiterung zur Folge gehabt hatte.

3. Versuch. Wiederholung des Vorigen.

Am 2. Sept. 5 U. Abends hatte ich den Kopf abgetrennt. Am 3. Sept. Morgens 9 U. war die Pupille links quer $1^{7}/_{20}'''$, senkrecht $^{14}/_{20}'''$, (rechts quer $1^{4}/_{20}'''$, senkrecht $^{16}/_{20}'''$); ich legte jetzt links Meconin auf. Um 1 U. 40 M. war dann die Pupille links quer $1^{10}/_{20}'''$, senkrecht $^{16}/_{20}'''$, (rechts quer $1^{3}/_{20}'''$, senkrecht $^{15}/_{20}'''$). — Am 4. Sept. war die Pupille links ebenfalls noch weiter als rechts; das linke Auge blieb auch viel wei-

cher und es wurde daher von den eintrocknenden Bedeckungen stärker senkrecht comprimirt und abwärts gedrückt.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Meconin am Auge des Frosches.

Von 5 U. 10 M. bis 40 M. trug ich rechts $^1/_{10}$ Gr. Meconin auf. Das Thier stiess die aufgetragenen Portionen fort, schloss das Auge, drückte es stark herab und verengerte die Pupille. Nach und nach liessen diese Bewegungen nach, die Pupille wurde wenig weiter, das Athmen aber wurde hastiger, fast ungestüm. Um $5^1/_2$ U. konnte ich etwas auf der Hornhaut haften und die rechte Pupille mass quer $1^7/_{10}$‴, senkrecht $1^3/_{10}$‴, (die linke quer $1^5/_{10}$‴, senkrecht $1^1/_{10}$‴; vorher hatten beide Pupillen quer $1^4/_{10}$‴, senkrecht $^9/_{10}$‴ gemessen); die rechte Pupille hatte sehr concave Rander, aber der Sphincter war nicht entsprechend verschmälert. Fernerhin duldete das Thier das Meconin wohl 1—2 M. lang auf der Hornhaut, aber diese verlor das Gefühl nicht, sondern nur dessen Lebhaftigkeit. Das Athmen wurde etwas ruhiger. Beide Pupillen erweiterten sich noch etwas mehr in dem angegebenen Verhältnisse, und der rechte Sphincter zeigte fortwährend durch seine nicht entsprechende Verschmälerung, dass er irgendwie von dem Mittel getroffen war. Abends 9 U. war das Thier lebhaft. Beide Hornhäute zeigten jedoch eine geringe Beeinträchtigung des Gefühls, und noch mehr war dies an der ganzen Körperoberfläche der Fall. Die rechte Pupille war etwas weiter als die linke. Glanz und Farbe der beiden Iris waren aber nicht deutlich verschieden. — An den beiden folgenden Tagen bestanden die angegebenen Erscheinungen sehr vermindert noch etwas fort, und namentlich war die Pupille, bei nicht allzu sehr entgegengesetzten Verhältnissen, noch etwas erweitert, und die Hornhaut gestattete noch etwas die Berührung.

2. Versuch. Anwendung des Meconin am Auge eines gelben Kaninchens.

Die Augen waren schön klar und die Pupillen momentan sehr weit. Durch die Voruntersuchung injicirte sich die Schleimhaut etwas lebhaft, dem Naturell des Thieres entsprecchend, und die Pupille verengte sich. Durch kurzes Offenhalten der Lider entstanden zahlreiche Grübchen auf der Hornhaut, selbst im oberen Rande derselben. Das Gefühl der Hornhaut war durchaus nicht lebhaft und bei Vermeidung der Wimper konnte man auf ihr sehr gut haften. Um 3 U. 42 M. fing ich an, nach und nach $^1/_2$ Gr. Meconin in's rechte Auge zu tragen. Das Thier blinzelte

darauf etwas nachträglich und kurz, aber ziemlich lebhaft, und hielt dann das Auge unter seltnerem Blinken halb geschlossen. Die Schleimhaut ward sofort hochroth, die subconjunctivalen Gefässe zeigten sich aber nur vereinzelt und das Auge wurde nur wenig feuchter. Um 3 U. 47 M. war der Eindruck bereits sehr verschwunden. Ich trug zum zweiten Male auf, und der Eindruck war jetzt etwas weniger lebhaft, er ging auch noch schneller vorüber und ich fand darauf das Auge nicht feuchter und nicht röther und das Gefühl noch unverändert. Ich trug daher bald von Neuem auf, und da der momentane Eindruck auf das Gefühl, sowie die gesammte Nervenwirkung gering blieb, so beschleunigte ich die Application und hatte sie um 4 U. beendigt. Das Auge war dabei feuchter geworden, und es war auch Oedem entstanden. Das Thier war jedoch fähig und geneigt, das Auge offen zu halten; indessen, eingehüllt und vor mir sitzend, hielt es dasselbe sanft geschlossen und blinzelte nur äusserst selten. Das Mittel löste sich schwer und es drängte sich zur Lidspalte heraus. Der Herzschlag war härter, pochender und jagender geworden, doch konnte ich dies, ebenso wie das beschleunigte Athmen, nur auf die Angst des Thieres beziehen.

Um 4 U. 5. M. war das Oedem, das so eben entstanden war, — nachdem das Thier mit geschlossenem Auge ruhig gesessen und etwa nur bei einigem Geräusch dasselbe flüchtig, aber reichlich geöffnet hatte, — schon sichtlich wieder vermindert. Auch war die Schleimhaut schon wieder blasser; diese war jezt hellroth und frei von irgend grösseren Gefässen. Die nur sparsam und zart gebliebenen subconjunctivalen Gefässe an der oberen Peripherie des Bulbus hatten sich ebenfalls schon beträchtlich wieder verloren. Das Auge war kaum feuchter als normal. Die Pupille war enger, wie bei jeder Berührung des Auges, und die Hornhaut war etwas empfindlicher. — Ich hatte das Meconin hauptsächlich unter das untere Lid gedrängt, um es mehr zu fixiren, und dadurch hatte sich das Oedem hier etwas verstärkt und schien sich auch hier länger halten zu wollen. Mit dem Meconin unter dem unteren Lide setzte ich das gar nicht angegriffene Thier um 4 U. 15 M. bei Seite.

Um 7 U. fand ich das Meconin verschwunden und an der unteren Uebergangsfalte noch eine Spur von Oedem. Die Schleimhaut war ziemlich hell geröthet, jedoch in keiner ungewöhnlichen Weise,

und an der Sclerotica bestanden nirgends mehr Gefässe. Das Auge war kaum noch empfindlicher als das andere, und die Pupillen waren gleich, wie die Lidspalten; das andere Auge zeigte übrigens auch eine ziemliche Röthe. In Folge der Untersuchung nahm rechts die Empfindlichkeit mit den hieraus entspringenden Folgen mehr zu und die Röthe stieg etwas.

Am 2. Tage (4. Oct.). Das Auge war etwas weniger frei geöffnet und eher geneigt zu blinzeln, auch wurde es leichter etwas feucht; die Lidschleimhaut war an den Tarsaltheilen ziemlich hell und an den Uebergangsfalten schwach rosig geröthet, und dies waren alle Erscheinungen. Nirgends fand ich ein auffallendes Gefäss oder sonst etwas Abweichendes.

Am 3. Tage fand ich diese geringen Erscheinungen noch mehr vermindert.

Am 4. Tage hätte das Auge als ganz normal gelten können, doch wurde die Schleimhaut bei etwas längerem Umstülpen der Lider noch etwas allzuroth. Ausserdem war die Arterie an der inneren Hälfte der oberen Uebergangsfalte etwas schwellbarer, so dass sie beim Umstülpen des Lides zwar zart erschien, dann aber sofort sich zu füllen begann und zwar mehr, als dies vor dem Versuche der Fall gewesen war. Das Thier war übrigens sehr wild und es erschien mir diese Gefässschwellung nur als eine Folge seines Naturells, die sich an dem durch die künstliche Entzündung etwas disponirt gewordenen Auge äusserte. Auch späterhin blieb das Auge noch immer etwas mehr injicirbar als vor dem Versuche, bis sich dies allmählig verlor.

3. Versuch. Anwendung des Meconin am Auge eines schwarzen Kaninchens.

Da mir die Meconin-Entzündung nicht gelingen wollte, so wandte ich das Meconin zu $^3/_8$ Gr. am 31. August an einem Auge an, an welchem ich am 9. Juni, also 83 Tage vorher, 1 Gran Muskatnuss angewandt hatte und an welchem sich hiervon keine zuverlässige Spur von Wirkung mehr zeigte. An diesem Auge entstanden nun etwas stärkere Erscheinungen, indess 1 St. nach beendigter Application hatte sich die nur mässig gewordene Hyperämie auch hier bereits gemindert. Am 2. Tage zeigte das obere Lid nur eine geringe Senkung, das Auge war nur noch sehr wenig feucht, die Schleimhaut war nur blass röthlich, die bei der Anwendung des Mittels geschwellten grösseren Gefässe der Schleimhaut waren nur noch zarte Streifchen, und die subconjunctivalen Gefässe von gestern waren kaum sichtbar. — Bei der Anwendung des Meconin hatte die Empfindlichkeit der Horn-

haut keine deutliche Veränderung erlitten und nur gegen Ende der Application war das Lidblinken geringer geworden und mit der Sonde konnte man an der Applicationsstelle, an der oberen Hornhauthälfte, etwas besser haften. Höher war diese Gefühlsvermindereng nicht gestiegen und hatte sich auch nach 1 St. schon wieder ganz verloren. Nach 6 Tagen endlich waren die Injectionserscheinungen ganz undeutlich und unbestimmt. Jedenfalls aber waren die Wirkungen in diesem Versuche bei der geringeren Dosis etwas stärker gewesen, als bei der etwas stärkeren Dosis an dem ganz unversehrten Auge im vorigen Versuche, und es war dies der Nervenverletzung zuzuschreiben, welche die Muskatnuss erzeugt hatte und welche noch fortbestand, ohne dass sich eine zuverlässige Spur derselben sonst noch kund gab.

VII. Schlussresultat.

Die Versuche mit Meconin am Kaninchen hatten nicht gezeigt, dass das Mittel ohne Wirkung sei, aber sie hatten nur ein geringes Resultat ergeben. Der Versuch am lebenden Frosche hatte etwas grössere Erfolge gehabt. Die Anwendung endlich an den Muskeln des amputirten Froschschenkels, am ausgeschnittenen Froschauge und am Auge des todten Frosches hatte verhältnissmässig überraschende Wirkungen, wenn auch theils von nicht ungewöhnlicher, theils nur von mässiger Stärke erzeugt. Bis jetzt können wir indess nur sagen, dass die impulsgebende Wirkung des Meconin anschaulich, die schwächende Kraft desselben aber nicht in gleichem Masase deutlich vorliegt.

XXI.

Codëin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. Am ausgeschnittenen Auge und an der blossgelegten Iris desselben.
VI. Am Auge des lebenden Thieres.
VII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Codëin am ausgeschnittenen Froschherzen.

Um 4 U. 40 M. schnitt ich das Herz aus; dieses schlug dann 52 Mal in 1 M. ziemlich kräftig. Ich bestreute es mit $^1/_{100}$ Gr. Codëin. Die bestreute Fläche vertiefte sich darauf sofort und die vertiefte Stelle betheiligte sich nicht mehr an den Contractionen. Diese wurden flüchtig etwas frequenter, dann langsamer und bald darauf hatten sie wieder die frühere Frequenz, wurden aber mit sichtlich vergrösserter Anstrengung vollzogen. Nach 5 M. liess indess die Kraft und Zahl der Herzschläge immer mehr nach, die entstandene Vertiefung nahm zu und nach 18 M. stand das Herz still.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Anwendung des Codëin am ausgeschnittenen Darm des Frosches.

Dasselbe erzeugte sofort am Darm theils schwächere, theils stärkere Contractionen und auch am Magen veranlasste es eine geringe Thätigkeit. Die Darmcontractionen blieben auf die bestreuten Stellen beschränkt und schwanden binnen 25 M., während die am Magen entstandenen Einschnürungen etwas länger fortbestanden.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. Versuch. Anwendung des Codëin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Die mit Codëin bestreuten Oberschenkelmuskeln fingen sofort an zu vibriren und die oberste Lage derselben retrahirte sich sogleich, sichtlich und kräftig. Dabei entstanden an der Oberfläche der Muskeln feine Längsfältchen und flache Grübchen, in denen sich das Codëin bettete; letztere bildeten an den Wadenmuskeln die einzige Erscheinung. Nach $^3/_4$ St. war indess die angeregte Thätigkeit deutlich verringert und sie liess späterhin immer mehr nach. Nach 4 St. Abends 9 U. waren nur unkräftige und mässige Contractionserscheinungen vorhanden, die aber an dem unbestreuten anderen Beine gänzlich fehlten. Am zweiten Tage waren an den Muskeln beider Beine nicht geringe Contractionserscheinungen bemerkbar, der Codëinschenkel aber war und blieb in unvergleichlichem Vorzuge und an diesem war nachträglich noch eine so starke Wirkung eingetreten, wie etwa nach ätherischen Oelen. Die retrahirten und contrahirten Muskeln waren dann an dem Codëinschenkel auch viel weicher und zerreissbarer.

2. Versuch. Anwendung des Codëin an den Muskeln des amputirten Kaninchenschenkels.

Während sich Opium und Delphinin (ungelöst) hier ganz unwirksam zeigten, entstanden an den mit Codëin bestreuten Stellen noch kleine Vertiefungen in den Muskeln, die sich nach und nach etwas mehr verstärkten.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Um $5^3/_4$ U. war das Gaumenpräparat fertig. Um 5 U. 55 M. streute ich Kohle auf. Nach 2 M. war diese bis auf einige seitliche Reste abwärts geströmt. Die Schleimhaut bewegte sich noch häufig. Um 6 U. streute ich Codëin auf. Nach 1 M. zeigte sich an den Seitentheilen einige Bewegung. Nach 5 M. fand ich die Schleimhaut etwas trocken - glänzend und zahlreich zartgefaltet, und die etwas zusammengeschobene und angeklebte Masse im Ganzen in einer unmerklichen Bewegung. Um 6 U. 38 M. war der grössere Rest noch vorhanden und um $6^3/_4$ U. nur wenig weiter abwärts gerückt. Ich streute jetzt Kohle auf. Diese gerieht langsam in Bewegung, war nach 25 M. halb abwärts geströmt und ihre andere Hälfte fand ich nebst dem Codëin am anderen Tage noch wieder, beide nur unmerklich in der Lage verändert.

V. Am ausgeshnittenen Auge und an der blossgelegten Iris desselben.

1. Versuch. Anwendung des Codëin am ausgeschnittenen Froschauge.

Um $5^3/_4$ U. schnitt ich beide Augen aus, das linke zuerst; der linke Bulbus erschien dann etwas grösser und praller, der rechte etwas kleiner und schlaffer. Um 6 U. maass die rechte Pupille quer $1^3/_{20}'''$, senkrecht $^{16}/_{20}'''$, (die linke quer $1^5/_{20}'''$, senkrecht $1'''$). Ich legte jetzt auf die rechte Hornhaut $^1/_{250}$ Gr. Codëin und zur Beförderung der Lösung trug ich einen Tropfen Wasser auf, den ich der Gleichheit wegen auch auf die linke Hornhaut auftrug. + 19° R.

Darauf erweiterte sich die rechte Pupille bis 6 U. 52 M. auf $1^{10}/_{20}'''$ quer und $1^9/_{20}'''$ senkrecht, (und die linke, welche sich durch das Wasser vorübergehend auch um $^2/_{20}'''$ erweitert hatte, maass dann quer $1^4/_{20}'''$, senkrecht $^{18}/_{20}'''$). Die rechte Pupille bekam sehr concave Ränder, die rechte Iris verlor bald an Lebhaftigkeit der Farben und war nach $^1/_2$ St. grau gelbgrün, der Sphincter verschmälerte sich sehr, die rechte Hornhaut wurde weniger resistent, der rechte Bulbus ward voller und erschien von vorn platter und breiter, und die rechte Hornhaut maass jetzt quer $2'''$, die linke $^{19}/_{20}'''$, vorher umgekehrt. Von $7^1/_2$ U. an verengerte sich auch die rechte Pupille trotz der Dämmerung, und Abends 9 U. war dieselbe quer $1^6/_{20}'''$, senkrecht $1^1/_{20}'''$, (die linke quer $1^2/_{20}'''$, senkrecht $^{17}/_{20}'''$); der Querdurchmesser der Hornhaut betrug jetzt rechts $1^{19}/_{20}'''$, (links $1^{17}/_{20}'''$); der rechte Bulbus, vor dem Versuche kleiner und schlaffer, war jetzt deutlich voller und umfangreicher, der linke dagegen leerer und kleiner, und die rechte Hornhaut war platter, die linke aber in der Mitte spitziger. Am anderen Morgen war das Codëin-Auge härter vertrocknet.

2. Versuch. Anwendung des Codëin am Sphincter und Dilatator der blossgelegten Iris.

Das Codëin regte auf der blossgelegten Iris des ausgeschnittenen Froschauges entschieden die Thätigkeit des Muskels an, welchen es berührte. Gar häufig fand ich jedoch den Thätigkeitsdrang des Dilatator so lebhaft und gross, dass derselbe, bald aus

gleichzeitigen physikalischen Ursachen, bald durch die Kraft des Mittels, allzusehr das Uebergewicht erlangte und die Verengerung in solchem Maasse verhinderte und erschwerte, dass sie sich nicht so deutlich zeigen konnte, als die durch das Codëin angeregte Erweiterung sichtbar ward. Ich konnte daher die Pupille durch das Codëin viel leichter beliebig und bedeutend erweitern, dagegen theils gar oft nur flüchtig verengern, — theils nur, während sich die Pupille quer erweiterte, eine Verengerung in senkrechter Richtung herbeiführen, — theils endlich den Sphincter bloss verbreitern. — Beide Muskeln wurden durch das Codëin für die wiederholten Einwirkungen des Mittels immer mehr unempfänglich, jedoch für andere Einwirkungen nur unvollkommen gelähmt. Der Sphincter verbleichte und der Dilatator wurde missfarbig.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Codëin am Auge des Frosches.

Von 2 U. 17 M. an trug ich nach und nach rechts $^1/_{20}$ Gr. Codëin auf. Die Pupille des — normalen — Auges war quer $1^4/_{10}$‴, senkrecht 1‴. Das Thier schloss sofort das Auge, drückte es herab und verengte die Pupille; die Irisgefässe sah ich hierbei enger und auch wieder voller werden. — Um 2 U. 23 M. ward jedoch das Gefühl an der Hornhaut und am Lide schon etwas stumpfer. Das Thier athmete ruhig und war sehr still. — Um 2 U. 28 M. duldete die Hornhaut das Mittel und auch die Berührung mit der Sonde ohne allen Lidschlag. Das Codëin war noch nicht sehr feucht. Die Pupille war nur um $^1/_{10}$‴ senkrecht erweitert, der Sphincter aber war sehr verbreitert; die Hornhaut war praller und der Bulbus umfangreicher. — Um 2 U. 40 M. wurde das Athmen nach dem Auftragen des Codëin doch etwas lebhafter, während sich das Auge gegen dasselbe ganz taub verhielt. Das aufgestreute Codëin wurde immer trockner und die Gefässe an der oberen Irishälfte waren wenigstens nicht mehr voller geworden. — Um 2 U. 48 M. war die Pupille quer $1^5/_{10}$‴, senkrecht $1^2/_{10}$‴, die gefühllose Hornhaut war in ihrer Mitte etwas rauh und etwas weniger gespannt als kurz vorher, das Lid war nicht ganz gefühllos, und die vielfach vom Mittel getroffenen Orbitalränder hatten noch gar keine Schwächung des Gefühls erlitten. — Um 3 U. 3 M. hatte das Auge 15 M. offen gestanden. Die Iris war grünlich geworden und ihre Gefässe waren jetzt

entschieden zarter als vorher. Ueberhaupt war die geringe Absonderung auffallend. Diese war indess an der Basis des Lides stärker als am Bulbus, und die Mitte der Hornhaut hatte daher ein etwas trocknes oder doch mattes Aussehen. — Die Erweiterung der Pupille stieg bei der Verbreiterung des Sphincter nicht höher. Die Erscheinungen am Auge verhielten sich überhaupt ganz starr. Das Thier war sehr collabirt.

Am 2. Tage. Sowie ich das Thier ergriff, schloss es das Auge, drückte es herab und verengte die Pupille. Die Iris war sehr missfarbig. Ihre Gefässe waren zart, schwollen aber schon bemerkbar an, ehe ich noch das Auge berührt hatte, und durch die Untersuchung wurde dann ihre Schwellung bedeutend vermehrt. Das Lid hatte wieder volles Gefühl, war kaum merklich getrübt, aber verdickt und excoriirt. Die klare Hornhaut war noch ganz gefühllos. Die Pupille maass quer $1^3/_{10}'''$, senkrecht $1'''$.

Am 3. Tage war die gefühllose Hornhaut in vermehrtem Grade gewölbt und bläulich getrübt. Die Irisgefässe zeigten eine deutliche Schwellung und in der vorderen Kammer lag ein Blutextravasat. Auch das Lid zeigte jetzt einige Trübung.

Dieser Versuch gehört zu den allerwichtigsten. Er lehrt die starke contrahirende Einwirkung des Mittels auf die Gefässe kennen und zeigt, dass die Gefässe im verengerten Zustande die Gewebe injiciren, wie hier im Innern des Auges, bei noch stärkerer Verengerung aber die Theile trockener erscheinen lassen, wie hier an der Oberfläche des Bulbus, und dass mit der zunehmenden Einwirkung die Erscheinungen keineswegs entsprechend schnell steigen. Das Codëin wirkte gefühlslähmend und erzeugte dabei nur mässigen Schmerz. Da demnach keine sensitiven Impulse auf die Brustorgane Blutanhäufungen veranlassten und dadurch seine contrahirende Wirkung beschränkten, so konnte es diese an den Gefässen sehr vollkommen äussern.

2. Versuch. Beobachtung der Irisgefässe unter Anwendung des Codëin am Auge des Frosches bei durchschnittenem Trigeminus.

Vor 10 Tagen war der linke Trigeminus durchschnitten worden. Die linke Iris war heller als die rechte und grünlich, und ihre Gefässe schwollen bei der Untersuchuug mehr an als rechts. Ich

trug nach und nach $^1/_{32}$ Gr. Codëin auf die linke Hornhaut auf. — Unter der Einwirkung des Mittels wurden die Gefässe voller, die grünliche Färbung der Iris nahm zu und die Hornhaut wurde gewölbter; — die Gefässe der rechten Iris wurden enger. Nach 1 St. hatten die Gefässe der linken Iris eine sehr starke Schwellung, die Iris war sehr dunkel geworden, selbst missfarbig und der Sphincter hatte alle Färbung verloren. Rechts dagegen war die Iris heller und deren Gefässe waren zarter geworden. Nach 4 St. fand ich ein Blutextravasat links in der vorderen Kammer. Nach 7 St. hatten die Gefässe der linken Iris etwas an Völle verloren.

Am 2. Tage fand ich diese Gefässe wieder stark geschwellt und ihre Schwellung nahm bei der Untersuchung noch mehr zu.

Am 3. Tage waren die Irisgefässe links wieder etwas weniger gefüllt, doch bei der Untersuchung stieg ihre Schwellung wieder mehr.

3. Versuch. Beobachtung der Irisgefässe an den beiden Augen des Thieres unter gleichzeitiger Anwendung des Codëin an beiden Seiten, rechts bei unversehrtem, links bei durchschnittenem Trigeminus.

Links waren die Irisgefässe schon vor der Anwendung des Codëin voller und schwollen bei der Untersuchung (durch die Angst des Thieres) mehr an, als rechts. Links wurden die Gefässe unter dem Codëin noch voller, rechts dagegen enger, als sie in der Voruntersuchung waren. Links stieg die Völle, rechts stieg die relative Verengerung der Gefässe; letztere aber stieg nicht bis zum Erblassen, sondern blieb fortwährend noch so, dass die Gefässe eine grössere Füllung als im ruhigen Zustande zeigten und nur durch die Kraft der Contraction zunehmend zarter gehalten wurden. Vom 3. Tage an waren aber die Gefässe der rechten Iris mehr gefüllt und obgleich die der linken Iris bei der Untersuchung auch mehr anschwollen, so kamen sie doch denen der rechten Iris nicht gleich.

4. Versuch. Anwendung des Codëin am Auge eines jungen weissen Kaninchens.

Das Auge war schön und klar, die Hornhaut nicht sehr lebhaft empfindlich, die Pupille sehr beweglich und die Schleimhaut, wie bei allen solchen Thieren, ziemlich injicirbar. Um 2 U. 38 M. fing ich an, nach und nach $^1/_2$ Gr. Codëin auf das rechte Auge aufzutragen. Das Thier blinzelte darauf lebhaft, beruhigte sich jedoch wieder, obgleich das Pulver theils auf der Hornhaut, theils in der Lidspalte liegen blieb, und war fähig das Auge ziemlich zu öffnen,

hielt es indess vorherrschend fast ganz geschlossen und machte mit den Lidern nur wenige Blinkbewegungen. — Um 2 U. 47 M. fand ich die Gefässe der Lidschleimhaut und die subconjunctivalen Gefässe im Bereich des Rectus superior mässig gefüllt, die halbkreisförmigen Gefässe der Iris etwas stärker geschwellt, die Pupille ziemlich starr verengt, den Bulbus praller, die Hornhaut resistenter und die Mitte derselben etwas excoriirt. — Um 3 U. fand ich die Iris um Vieles röthlicher und auf den radiären Leisten derselben sah ich sehr hell geröthete Gefässe. Die Mitte der Hornhaut hatte ein ziemlich trocknes Aussehen. Ich trug jetzt zum zweiten Male eine feine Messerspitze voll auf. Das Thier fing darauf nur sehr allmälig an zu blinzeln und blinzelte auch viel weniger. Es verengte nämlich wieder die Lidspalte wie vorher und mit den geschlossenen Lidern machte es nur sanfte Blinkbewegungen. Wie nach der ersten Application, so rieb es auch diesmal wieder an der Nase. — Als ich zum dritten Male die Hornhaut mit dem Codëin bestreute, war der Eindruck noch geringer. Das Pulver blieb ganz auf der Hornhaut liegen. Die subconjunctivale Injection stieg nicht entsprechend, ebenso nicht die Injection der Schleimhautgefässe. Um 3 U. 12 M. trug ich zum 4. Male auf und das Thier blinzelte darauf fast gar nicht. Der Bulbus war nur sehr wenig retrahirt; er fühlte sich sehr hart an. Die Absonderung war gering. Die verengte Pupille war etwas weiter geworden; die Hornhaut war übrigens stark bestäubt und durch mässige Vertrocknung bei der jetzt halb offnen Lidspalte war sie undurchscheinender geworden. — Um 3 U. 20 M. hatte ich die Application beendigt. Den letzten Rest legte ich mit der Fläche der Klinge auf die Hornhaut; das Thier machte hierbei keine Bewegung mit den Lidern und hielt das Auge fortwährend offen. Die innere Fläche der Lider zeigte noch Gefühl. Die Wimper klebten theilweise am Bulbus an. – Das Thier schien sich etwas angegriffen zu fühlen. Der Herzschlag war härtlich und klopfend.

Um $3^1/_2$ U. nahm ich das Thier aus der Umhüllung und setzte es bei Seite. Indess es vermochte kaum zu gehen, und zitternd schleppte es sich mit auseinander gespreizten Hinterbeinen auf der Erde fort, halblaufend. Es stützte sich mit der Schnauze auf und legte sich überhaupt mehr und mehr platt, von häufigen leichten stossförmigen Erschütterungen durchzuckt. Das rechte Auge öffnete

sich dabei immer mehr und mehr, die Hornhaut war noch mit Codëin bedeckt. — Die Gefässe der Ohren waren sehr geschwellt. Am anderen Auge waren die Schleimhautgefässe blasser geworden, wie überhaupt der ganze linke Bulbus. Auch hatte das Gefühl an der linken Hornhaut einige Verminderung erlitten, und die linke Pupille war zwar verengert, jedoch schien sie sich nicht mehr bis zu dem äussersten Maasse zu verengern. Ich sah beide Augen vorübergehend oscilliren. Das Thier erschien geistig stumpf. Es war sehr erschreckbar geworden. Das Athmen war beschleunigt, — die einzelnen Athemzüge hatten jedoch eine etwas gedehnte Beschaffenheit, und der Herzschlag war noch härtlicher. Die seitlichen Bewegungen beider Augäpfel machten sich nach einiger Pause wieder bemerkbar.

Um 3 U. 47 M. stand das rechte Auge noch unverändert offen. Das Thier hatte seither noch kein Mal geblinkt. Die Tarsaltheile waren nur mässig injicirt. Die Hyperämie der oberen Uebergangsfalte hatte sehr abgenommen und diese war mässig ödematös geworden. An der unteren Uebergangsfalte zeigte sich auch nur ein mässiges Oedem; die Röthe und Weite der Gefässe war aber hier etwas stärker und das Codëin hatte sich hier ziemlich angehäuft. Auch die Conjunctiva Bulbi war, mit Ausnahme des von der Nickhaut bedeckten Theils, ödematös, und seit diesem Oedem hatten die nicht zahlreichen Gefässe derselben eine zartere Beschaffenheit angenommen. Die jetzt stark verdeckten subconjunctivalen Gefässe waren nicht zahlreicher geworden und schienen ziemlich unverändert. An der Schleimhaut bestand noch Gefühl. Die Hornhaut war dagegen ganz gefühllos. Sie neigte sehr zum Trocknen und hatte einen schwachen bläulichen Anflug, der in der Mitte, (wo auch das Codëin lang und reichlich gelegen hatte), etwas stärker war. Der zarte Druck fand an der Hornhaut einen etwas vermehrten Widerstand und erzeugte Tellen von etwas weniger normaler Beschaffenheit. Nirgends fand sich jetzt eine Excoriation. Die Pupille, weiter als am andern Auge, maass quer 2‴, senkrecht $2^1/_2$‴. — Um 4 U. 5 M. fand ich den sehr harten Herzschlag mehr verlangsamt. Die Drehbewegung der Augen war bald mehr, bald weniger deutlich von einer entsprechenden Kopfbewegung begleitet. Das Thier machte fast nur Rückwärtsbewegungen. Die Gefässe der Iris hatten sich bis jetzt immer stärker injicirt. Die Erweiterung der Pupille nahm zu. Das Thier

machte Kaubewegungen und entleerte bei dem Experimente wiederholt den Harn. Auch die Pupille des anderen Auges hatte sich zu erweitern angefangen. Beim Anfassen gerieth das Thier in ein krampfhaftes Zittern, wobei sich die Pupillen mehr erweiterten, doch die rechte weniger, als die des anderen Auges. — Um 4 U. 22 M. traten Schüttel-Krämpfe der Extremitäten ein, unter Schreien und starker Retraction des Kopfes. Die Pupillen erweiterten sich hierbei nur mässig. Am rechten Auge stieg unter den Krämpfen das Oedem etwas, nicht aber die Hyperämie, und das Auge war dabei sehr trocken. Beide Bulbi rotirten jetzt auf- und abwärts. Das Thier knirschte mit den Zähnen. Die Krämpfe wiederholten sich nach kurzen Pausen. Der Herzschlag war etwas schwächer geworden und das beschleunigte Athmen äusserte sich als ein angestrengtes Flankenschlagen. Zwischen den Krämpfen lag das Thier platt auf dem Bauche.

Um 4 U. 40 M. fand ich die rechte Pupille etwas mehr eng. Die schwach bläuliche Hornhaut war bei den offenstehenden Lidern ganz trocken und so gefühllos, dass sie sich beliebig mit den Fingern berühren liess, während an den Lidrändern noch Gefühl bestand, das aber auch träge war. Die Iris war stark injicirt, jedoch noch nicht in solchem Maasse, wie es nach Nicotin der Fall zu sein pflegt; auf derselben sah ich einige Exsudatflocken. Das Oedem und die Hyperämie der Umhüllungen des Auges waren nicht deutlich gestiegen. — Um 5 U. lag das Thier noch fortwährend platt auf. Die Krämpfe hatten aufgehört. Das Athmen hatte sich mehr beruhigt. Die Schreckbarkeit war noch immer sehr gross. — Um $5\frac{1}{2}$ U. hatte sich das Thier ziemlich erholt und es sass wieder in natürlicher Weise und bewegte den Kopf suchend umher.

Um 7 U. erschien das Thier sehr erholt, das Athmen und der Herzschlag waren jedoch noch nicht ganz beruhigt. Rechts waren die Lider etwas verklebt. Die wässerig eiterige Absonderung war mässig. Das Auge eröffnete sich sehr weit und nur das obere Lid war erheblich gesenkt. Beide Uebergangsfalten nebst der Conjunctiva Bulbi waren ödematös. Die Gefässe der Schleimhaut waren hell geröthet und vorherrschend zart; an den Tarsaltheilen war die Injection am geringsten. Das Gefühl an den Tarsaltheilen war lebhaft, doch gegen die Eröffnung der Lider benahm sich das Thier nur mässig empfindlich. Die sehr verdeckte subconjunctivale Injec-

tion war bedeutend, doch waren auch hier sämmtliche Gefässe vorherrschend zart, so dass sie also eine contrahirende Einwirkung erlitten haben mussten. Der Bulbus fühlte sich prall an, die Spannung der Hornhaut war gesteigert, und der zarte Druck mit der Sonde erzeugte minder leicht eine Telle, die bei etwas stärkerem Drucke nicht zart genug ausfiel. Die Hornhaut war ganz gefühllos, matt getrübt, ohne Excoriation und neigte bei offenen Lidern zum Trocknen. Die Exsudate in der vorderen Kammer waren vermehrt und die Injection der Iris war bedeutend; ihre Gefässe erstreckten sich bis zum Pupillarrande. Die Pupille erschien sehr starr und maass, der Lampe gegenüber, quer 2‴, senkrecht $2^5/_{10}$‴; die linke hatte etwa wohl dasselbe Maass, verengte sich aber beim Messen mehr und mehr, während sich die rechte Pupille nur wenig und zwar bis zu dem angegebenen Maasse verengte.

Am anderen Morgen (29. September) fand ich das Auge sehr stark verklebt und die Lidränder mit vielen dicken Krusten besetzt. Die Absonderung war jedoch sehr gering, die Schleimhaut sehr collabirt und deren Hyperämie, sowie die subconjunctivale Injection, war sehr beruhigt. Die Gefässe waren aber sehr schwellbar, besonders nahmen die grösseren Gefässe der oberen Uebergangsfalte bei jeder Umstülpung des Lides eine zwar flüchtige, jedoch ziemlich bedeutende Völle an und die collabirte Schleimhaut und Conjunctiva waren sehr geneigt, sofort sich wieder stärker hervorzuwulsten. Alle sichtbaren Gefässe des äusseren Auges waren indess von zarter Beschaffenheit. Nicht so contrahirt waren dagegen die Gefässe im Innern des Auges, Die Hornhaut war schön bläulich, durchaus gefühllos, ganz glatt und eben und durch Infiltration etwas derber, so dass sich die normale Elasticität beim Drucke mit einer Sonde nicht vollkommen bemerkbar machte und der verstärkte Druck allzugrosse Tellen bildete. Die flockigen Exsudate in der vorderen Kammer hatten sich vermehrt, dagegen war die Menge des Kammerwassers nicht viel grösser geworden, denn die Hornhaut hatte an Wölbung nur ganz unmerklich zugenommen. Die Iris war bedeutend geröthet. Ihre Oberfläche erschien zottig uneben und ihre Gefässe waren sehr geschwellt und hatten eine äusserst dunkelrothe Beschaffenheit. Indess war doch auch hier die Hyperämie als eine beruhigte zu betrachten. Die Pupille war eng und starr, quer $1^1/_2$‴; senkrecht 2‴; die Pupille des anderen Auges war bei der Untersuchung noch enger. Der Bulbus war weniger prall. Das Epitelium der Hornhaut war mässig aufge-

quollen und behielt einige Secunden die Spur vom Druck der Sonde. — Das andere Auge war in seinen Bedeckungen ebenfalls mehr hyperämisch. Das Thier erschien wieder sehr munter.

Am 3. Tage waren die Lider sehr stark verklebt. Die grösseren Gefässe der Lidschleimhaut zeigten eine üppige Schwellung, die subconjunctivalen Gefässe waren viel stärker entwickelt, einzelne keilförmige Striche der Iris zeigten eine sehr verstärkte Injection und die Iris war mit einem ziemlich dicken Exsudate belegt.

Am 4. Tage. Das Auge war stark verklebt. Dicke Krusten sassen an den Lidrändern. Nach Eröffnung des Auges blieb dieses ziemlich weit geöffnet. Durch das Abziehen der Lider wurde die wässerig-eiterige Absonderung schnell sehr vermehrt. Die Schleimhaut war nur mässig infiltrirt. Die Tarsaltheile waren mit hochrothen parallelen Gefässchen dicht besetzt. Die Uebergangsfalten waren an ihrer Oberfläche nur blassroth, aber in ihrer Tiefe lagen sehr starke und zahlreiche Gefässe, die in bedeutendem Grade bei der Untersuchung anschwollen und sich mit einer grossen Schnellkraft aus der Tiefe hervorhoben. Starke, hochrothe subconjunctivale Gefässe umkreisten die Hornhaut und waren im Bereich des Rectus superior so dick und geschwellt, wie es bei einer lebhaften Emetin-Entzündung der Fall zu sein pflegt. Die Hornhaut war schön bläulich. Ihr mittler Theil bildete eine kugelförmige Blase und war innen, unten und aussen durch das Anliegen der Nickhaut und des unteren Lides furchenartig abgeschnürt; eine solche vorübergehende Einschnürung trat später auch oben hinzu. Die Hornhautblase war an ihrer Oberfläche verschiebbar beweglich weich, in der Tiefe derber. Die Prallheit des Bulbus verminderte sich immer mehr, die Schleimhaut war für die Berührung lebhaft empfindlich. Am 5. Tage hatte sich die ganze Hornhaut mit Ausnahme eines kleinen getrübten und ebenfalls schlaffen Randtheils, in Gestalt einer weissbläulichen Beere zur Lidspalte herausgedrängt. Die kuglige Hervorragung war an ihrer Oberfläche gleichsam flüssig, auch in beträchtlicher Tiefe verschiebbar beweglich. Sie hing nach unten über, als wenn ein Tropfen von derselben abfliessen wollte. Die obere Schleimhaut erschien momentan fast ganz normal. Die grossen Gefässe ihrer Uebergangsfalte schwollen aber beim Umstülpen sofort wieder in bedeutender Stärke an. Die subconjunctivalen, den Hornhautrand umkreisenden Gefässe waren stark und zahlreich, und die Conjunctiva zeigte nahe am unteren Hornhautrande eine blutextravasatähnliche Röthe. Die Iris röthlich. Die Pupille mässig erweitert. Am 6. Tage hatten die subconjunctivalen Gefässe eine etwas geringere Schwellung. Auf dem schmalen, nicht vom Sta-

phylom ergriffenen Reste des Hornhautrandes zeigte sich ein Gefässkranz und hier begann wieder etwas Gefühl. — Am 7. Tage gesteigerte Hyperämie. — Die oberste Lage des Staphylom im Zerfliessen begriffen. — Am 8. Tage Abstossung des Hornhautgewebes bis an die Glashaut. — Seitdem, bei starker Gefässentwickelung am ganzen Auge, ein träger Fortgang zur Besserung, und am 14. Tage Durchbruch der Glashaut und Ausfluss des Auges, womit die Hyperämie des ganzen Auges sofort bedeutend abnahm und die Lider nicht mehr verklebten. Am 18. Tage fand ich das Thier todt.

5. Versuch. Anwendung des Codëin am Auge eines erwachsenen weissen Kaninchens.

Das Auge war schön und klar; die Pupille verengte sich und die Gefässe injicirten sich mit der Lebhaftigkeit, wie es bei weissen Thieren der Fall zu sein pflegt; dennoch war das Gefühl an der Hornhaut nicht lebhaft. Beim Auseinanderhalten der Lider entstanden auf der Hornhaut bald die bekannten Grübchen in grosser Zahl und Grösse. Um 2 U. 6 M. fing ich an $^1/_2$ Gran Codëin nach und nach auf's linke Auge aufzutragen. Das Thier schloss darauf sanft das Auge und fing sehr allmählig an zu blinzeln, blinzelte überhaupt nicht stark, hielt aber die Lider anhaltend geschlossen und bewegte diese dabei zwar häufig, jedoch nicht heftig. Das Auge ward sofort feuchter, die Schleimhaut hellroth und die subconjunctivalen Gefässe traten in grosser Anzahl, aber mit zarter Beschaffenheit hervor; das Gefühl in der Mitte der Hornhaut verminderte sich sehr und beim Druck mit der Sonde entstanden bereits gröbere Tellen. Auch an dem Pupillarrande rötheten sich einzelne Stellen. Um 2 U. 14 M. trug ich die zweite Portion auf, und das Thier verhielt sich dabei sehr ruhig, so dass es das Auge nur wieder sanft schloss und zu seinen früheren häufigen, aber schwachen Blinkbewegungen der geschlossenen Lider zurückkehrte. Die Schleimhaut fand ich darauf weniger hellroth, die subconjunctivalen Gefässe zarter, die Hornhaut in noch flacheren Gruben eindrückbar und deren Gefühl kaum mehr als vor dieser zweiten Application vermindert, die Tarsaltheile aber wenigstens für das Umstülpen, also für die Einwirkung der äusseren Luft (+ 18° R.), empfindlicher, wie sie dies auch seit der ersten Application sofort geworden waren. Ich zählte um 2 U. 24 M. 120, etwas dumpfpochende, Herzschläge in 1 M. Das Auge

thränte stark. Die Spuren der Iritis waren wieder verschwunden. Die Pupille erschien sehr starr und war rundlich $2^1/_2$‴. Um $2^1/_2$ U. legte ich die letzte Portion auf die Hornhaut, und das Thier liess darauf die Lidspalte unverändert, bis sich die Lider nach Ablauf von 1 M. allmählig schlossen, worauf die sanft an einandergelegten Lider langsame und nicht häufige Blinkbewegungen machten, die jedoch zwischendurch zu einem intensiven Zusammenkneifen der Lider wurden. Um 2 U. 35 M. war die Hornhaut dick mit Codëin belegt und deren Gefühl war wenigstens nicht überall verschwunden. An den immer mehr blassroth gewordenen Uebergangsfalten begann Oedem.

Um 3 U. 15 M. stand das Auge reichlich halb offen; die Wimper und die Lidhaare waren feucht, doch der in der Lidspalte gelegene Theil der Hornhaut war dennoch trocken und erschien in Folge der durch die Trockenheit entstandenen Grübchen und Vertiefungen rauh. Die Hornhaut war auch mit dem Codëin noch reichlich belegt. Die Pupille war enger geworden, rundlich 2‴. Die Iris sah im Ganzen weisslich aus, doch waren die schon früher bemerkten Stellen des Pupillarrandes wieder röther geworden und die halbkreisförmigen Gefässe sahen sehr gefüllt aus. Die Hornhaut war jetzt gefühllos und der Druck erzeugte auf derselben sehr flache, umfangreiche Tellen. Auch erschien die ganze Hornhaut flacher und die vordere Kammer verkleinert. An den Tarsaltheilen erschien die Empfindung jetzt wie normal. Die Schleimhaut war hier nur rosig geröthet. Die Uebergangsfalten zeigten ein mässiges Oedem. Die subconjunctivalen Gefässe waren vorherrschend fein und zart. Das Thier athmete jagend. Es sass fortwährend wie verdumpft, und beim Anfassen gerieth es in ein krampfhaftes Zittern. Der Herzschlag war unregelmässig an Stärke und Zahl, doch herrschten die verlangsamten und pochenden Schläge vor.

Um 7 U. war das Thier noch immer angegriffen, doch schien der krampfhafte Zustand ganz geschwunden. Das Herz schlug in dem Augenblicke, als ich das Thier erfasste, 60 Mal in 1 M., flüchtig pochend, bald darauf aber mehr beschleunigt. Das Auge stand mässig offen. Die Lidhaare trieften von der wässerig-eitrigen Absonderung. Die Schleimhaut war lebhaft hellroth und die Uebergangsfalten waren mässig ödematös. Gegen die Umstülpung der Lider benahm sich das Thier jetzt wieder sehr empfindlich, ebenso gegen die Berührung

der Tarsaltheile. Die subconjunctivalen Gefässe waren durchaus zart und ihr Netz an der oberen Peripherie der Sclerotica war sehr schwach und dünn. Das Epitelium der ganz gefühllosen Hornhaut behielt den Druck der Sonde, die erwartete Iritis entwickelte sich nicht weiter. Die Pupille war erweitert, etwa 3‴ rundlich.

Am 2. Tage (4. Octbr.). Das Auge war verklebt und die Wimper waren mässig mit Krusten bedeckt. Das geöffnete Auge blieb ruhig offen stehen, ohne irgend zu blinzeln, wenn man die Wimper nicht berührte. Die Oberfläche des Auges mässig feucht, — die Tarsaltheile hellroth und nicht sehr üppig injicirt, — die Uebergangsfalten, besonders die untere, ödematös, — die subconjunctivalen Gefässe an der oberen Peripherie des Bulbus zahlreich, jedoch zart, — die Iris nur wenig geröthet, — die Pupille quer $2^{3}/_{10}$‴, senkrecht $2^{7}/_{10}$‴ und die Hornhaut in ihrer ganzen Ausdehnung bläulich getrübt, besonders in der Mitte, überall mit einem aufgequollenen Epitelium bedeckt und derber und gefühllos. Das Auge war für die Eröffnung nicht empfindlich, doch injicirten sich dabei alle Gefässe stärker, und bei der Berührung der Tarsaltheile zeigte sich eine ziemlich lebhafte Empfindlichkeit.

Am 3. Tage. Die Lidspalte war reichlich halb geöffnet. Die Absonderung war gering. Momentan fand ich zahlreiche Grübchen auf der, besonders in ihrer Mitte und oberen Hälfte, schön blauen Hornhaut. Ich sah dieselben verschwinden, indem die Hornhaut von innenher feucht wurde. Die bläuliche Mitte war oberflächlich excoriirt und durch Infiltration etwas derber. Die Hornhaut war ferner an der Peripherie mehr gewölbt und näherte sich daher mehr der Kugelform; dennoch war sie im Ganzen flacher, als die normale rechte Hornhaut, und in der Mitte weniger hoch als diese. Die Iris war beträchtlich röthlich, jedoch ohne Entzündung. Die Pupille war ziemlich starr, quer $2^{3}/_{10}$‴, senkrecht $2^{6}/_{10}$‴. Die subconjunctivalen Gefässe umkreisten ziemlich hellroth und zahlreich die Hornhaut, waren jedoch nicht dick geschwellt. Die Schleimhaut war nur mässig geröthet, wurde aber durch die Untersuchung mehr hochroth und an den Uebergangsfalten wulstiger, und die grösseren Gefässe am oberen Lide schienen im Begriff, in eine anhaltende und grössere habituelle Schwellung zu gerathen. An der Peripherie des Bulbus zeigte das Thier eine sehr grosse Empfindlichkeit.

Am 4. Tage fand ich, bei demselben Zustande der Hornhaut, alle Gefässe, sowohl an der Iris, als an der Schleimhaut und auf der Sclerotica blasser.

Am 5. Tage war die Besserung der hyperämischen Erscheinungen noch deutlicher und auch die Hornhauttrübung war lich-

ter. — Am 7. Tage zeigte sich ein hellrother zarter Gefässkranz auf dem Hornhautrande, und im Bereich desselben war das Gefühl wiedergekehrt und sogar momentan empfindlich; in der Mitte dagegen fehlte das Gefühl noch, und im übrigen Bereich der Hornhaut war es zwar wiedergekehrt, aber hier noch nicht lebhaft. Am 8. Tage verminderte sich dieser Gefässkranz schon wieder und überall herrschte eine bedeutende Gefässcontraction, vor welcher die Entzündungserscheinungen fast sichtlich zerstoben, durch welche aber auch der sehr trockene, Grübchen bildende Zustand der übrigens immer lichter werdenden Hornhaut wie ich ihn heute fand, bedingt wurde. Selbst trotz der wiederholten Berührung des Auges stieg die Injection nur wenig. Am 13. Tage fand ich nirgends ein erheblich geschwelltes Gefäss, dagegen war an dem viel normaler gewordenen Auge die Injicirbarkeit bedeutender, als am 8. Tage. Die Trübung der Hornhaut war kaum noch zu erkennen, deren Mitte war jedoch noch gefühllos und abnorm nachgiebig. — Späterhin wurden von Tag zu Tag die Erscheinungen unbestimmter und undeutlicher. Am 26. Tage zeigte das Auge noch eine vermehrte Empfindlichkeit und Injicirbarkeit.

Bei diesem Versuche blieb es unklar, welchen Antheil an der heilenden Gefässcontraction das Naturell des Thieres, und welchen Antheil das Codëin gehabt hatte. Letzterem schreibe ich den grösseren Antheil zu, und dies beweist sich dadurch, dass später in Folge des Emetin am anderen Auge eine äusserst heftige Entzündung entstand, welche das Thier durch die Muskelkraft seiner Gefässe weder verhindern, noch sichtlich mässigen konnte. Diese Muskelkraft ist übrigens an weissen Thieren, unter sonst gleichen Verhältnissen, stärker, als an farbigen.

VII. Schlussresultat.

Das Codëin erscheint nach diesen Versuchen als ein starkes gefühllähmendes und als ein starkes contrahirendes Mittel, das — abgesehen von seiner centralen Wirkung — sehr an das Chinin erinnert. Die an dem jungen Kaninchen entstandene bedeutende Wirkung ist zu einem grossen Theil der Zartheit des Thieres zuzuschreiben. Wenn aber ein so sehr contrahirend wirkendes Mittel, dessen muskellähmende Wirkung sich jedenfalls nicht gleich zu Anfang zeigt, sofort eine Entzündung erregt, so sollte man glauben, dass die Entzündungstheorie schon in diesem Mittel allein gefunden sei. Indess kommen bei der Entzündung, wie bei der Pupillenerweiterung, vielerlei Umstände in Betracht, und mit der blossen Bezeichnung ihrer nächsten Ursachen bleiben beide doch noch vielfach im Unklaren.

XXII.

Narcëin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darme.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. Am ausgeschnittenen Auge.
VI. Am Auge des lebenden Thieres.
VII. Schlussresultat.

I Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Narcëin am ausgeschnittenen Froschherzen.

Um 3 U. 35 M. schnitt ich das Herz aus Dieses schlug 56 Mal in 1 M. Ich bestreute es mit $^1/_{80}$ Gr. Narcëin und es schlug 2 M. später ohne sichtliche Schwächung bloss 40 Mal. Die Zahl der Schläge nahm seitdem immer mehr ab, nach 15 M. verminderte sich auch sichtlich deren Kraft und um 4 U. stand das Herz still. Bis 4 U. 30 M. liessen sich durch Berührung die Contractionen immer wieder anregen, doch stand das Herz bald darauf jedesmal wieder still. Form und Farbe des ruhenden Herzens blieben normal und niedergedrückt erhob es sich schnell.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Keine Wirkung am Darm von Fröschen und Kaninchen.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Anwendung des Narcëin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Um 3 U. 35 M. amputirte ich beide Froschschenkel und bestreute die Muskeln des einen mit Narcëin, während der andere, wie immer, zur blossen Beobachtung daneben lag. Um 3 U. 45 M. fand ich an den bestreuten Muskeln ganz feine und schwache Eindrücke. Um 4 U. 8 M. waren die unter den Narcëinhäufchen entstandenen Vertiefungen kennbarer und die Muskelbäuche waren

schärfer von einander abgegrenzt. Abends 10 U. war die Muskelfläche beträchtlich uneben, an dem unbestreuten Beine war dagegen dieselbe ganz glatt, und an beiden Oberschenkeln war die Retraction ziemlich gleich stark, jedoch am Narcëinschenkel war sie markirter. Bis zum anderen Morgen hatte sich indess die Wirkung des Narcëin sehr verstärkt und der Unterschied zwischen beiden Schenkeln war jetzt bedeutend; die durch das Narcëin veranlasste Retraction und Contraction der Muskelbäuche war übrigens dennoch nur eine mässige, die Schwefelsäure wirkte auch auf die Muskeln des Narcëinschenkels merklich weniger, als auf die des anderen Schenkels.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Anwendung des Narcëin auf der Gaumenschleimhaut des Frosches.

Das Narcëin bedurfte 25—30 M., ehe es an dem abgetrennten Kopfstücke des Thieres gänzlich in den Schlund hinabströmte. Die Bewegung der Kohle war darauf verlangsamt, und in einem Falle, wo die Kohle (bei + 17° R.) $1^3/_4$ St. nach der Tödtung des Thieres und dem Aufstreuen des Narcëin aufgetragen war, war dieselbe erst nach $^3/_4$– 1 St. abwärts geströmt.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Narcëin an dem ausgeschnittenen Froschauge.

Das Narcëin war nicht ohne alle Wirkungen. Die Erscheinungen waren jedoch sehr gering und auch ziemlich undeutlich. — Das Narcëin erweiterte die Pupille und zeigte sogar auch einige Wirkung auf den Sphincter. — Der an seiner Hornhaut nicht mit Narcëin belegte andere Bulbus wurde etwas früher schlaff, dessen Hornhaut wurde früher trocken und gerunzelt und sank stärker beim Eintrocknen hinter die Sclerotica zurück, und dessen Iris blieb etwas schöner. — Nach 7stündiger Beobachtung hatte sich die bereits wieder verengte Narcëinpupille im Dunklen wieder etwas erweitert und maass quer $1^2/_{20}'''$, senkrecht $^{13}/_{20}'''$, während die ebenfalls verengte Pupille des daneben gelegenen anderen Auges auf dem Maasse von $1'''$ quer und $^{13}/_{20}'''$ senkrecht, das sie 5 St. vorher hatte, stehen geblieben war.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Narcëin am Auge des Frosches.

Nur geringe Erscheinungen! — gerade nicht unzuverlässig, doch nicht sehr deutlich, zumal die sensitiven Nerven in Folge blosser

mechanischer Berührung auch auf die Gefässmuskeln wirken und durch blosse Berührung ebenfalls sich etwas abstumpfen lassen. Das Narcëin blieb bei sanftem Verfahren bald reichlich auf der Hornhautmitte liegen. Jedoch ist dasselbe äusserst leicht und da die Hornhaut für alle anderen Einwirkungen normal empfindlich blieb, so beweist es gerade noch nichts, wenn das Thier kleine Theile des sehr behutsam aufgelegten und äusserst leichten Narcëin nicht empfand. Indess war doch am anderen Tage die mit Narcëin belegt gewesene Hornhaut für sanfte Berührungen deutlich weniger empfindlich. — Die Pupille wurde in den Pausen zwischen den Applicationen um etwas weiter, bei der Application und auch beim blossen Besehen des Thieres wurde sie etwas enger, als die andere. Die Iris endlich verlor ganz bestimmt etwas an Glanz und Lebhaftigkeit der Färbung, war aber am anderen Tage wieder ganz normal. Ueber die Gefässe liess sich bei der allzugeringen Wirkung des Mittels nicht gut urtheilen.

2. Versuch. Anwendung des Narcëin am Auge eines jungen weissen Kaninchens.

Ich nahm ein junges Thier, um dem Mittel die Wirkung zu erleichtern, und trug $^1/_4$ Gr. auf's Auge, denn für eine grössere Portion hatte dasselbe nicht Platz. — Das Thier machte darauf theils gar keine, theils nur sehr geringe Lidbewegungen, und es entstanden mässige Injectionserscheinungen, von denen wenigstens der grössere Theil der mechanischen Berührung zuzuschreiben war. An die untere Uebergangsfalte hatte ich das Narcëin besonders reichlich geschoben und hier war ein flüchtiges Oedem entstanden. Die Pupille verengerte sich dabei spontan weniger leicht. Das Gefühl wurde an der Hornhaut nicht deutlich verändert. Die Injectionserscheinungen zeigten sich, wie es an jungen Thieren der Fall zu sein pflegt, am ganzen Auge. — Am 2. Tage waren die Injectionserscheinungen nicht in dem Maasse geschwunden, wie es bei bloss mechanischen Veranlassungen gewöhnlich geschieht. — Am 3. Tage fand ich das Auge feuchter, die Lidspalte enger, die Pupille etwas kleiner und die Schleimhaut und selbst auch die Iris etwas röther. — Am 4. Tage zeigte sich bei vermehrter Absonderung des Auges und grösserer Schwellbarkeit der Schleimhautgefässe eine kleine graubläuliche Trübung auf der Hornhaut und die Iris war etwas mehr hyperämisch. — Am 5. Tage war aber das Auge bereits wieder in vollständiger Besserung. Am 7. Tage sah man unter günstigen Umständen noch eine Spur der Trübung; die Pupille erschien wieder etwas weiter, als die andere, und das Auge zeigte noch eine etwas vermehrte Empfindlichkeit und Injicirbarkeit. — Späterhin wurden die Erscheinungen allzu unzuverlässig.

VII. Schlussresultat.

Das ungelöste Narcëin zeigte demnach einige Wirkung. Nach den erlangten Resultaten lässt sich von demselben bis jetzt nur sagen, dass es impulsgebend auf die motorischen Nerven wirkt und dass seine lähmende Wirkung wohl nicht geringer sei, als diese anregende. Auf die sensitiven Nerven wirkte es hingegen entschieden weniger, als auf die motorischen.

XXIII.

Narcotin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. An dem ausgeschnittenen Auge.
VI. Am Auge des lebenden Thieres.
VII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. Versuch. Anwendung des ungelösten Narcotin am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das Narcotin regte die Herzthätigkeit an und schwächte sie; auch wurde die mit Narcotin bestreute Herzfläche fein gerunzelt, doch wurde diese bald wieder sehr glatt. — In einem anderen Versuche sah ich die Herzschläge vermehrt und verstärkt werden, nach 5 M. Frequenz und Kraft aber wieder abnehmen, den Ventrikel still stehen und die Vorhöfe, obgleich sie stark bestreut waren, noch 2 St. lang sich 4—6 Mal in 1 M. contrahiren und nach 4 St. sogar noch bei der Berührung sich schwach bewegen. Ich schrieb der blossen mechanischen Berührung durch's Narcotin Einiges zu.

2. Versuch. Anwendung des in Oel aufgelösten Narcotin am ausgeschnittenen Froschherzen.

Ich rührte 2 Gr. Narcotin mit 2 Dr. Olivenöl innig an und verwandte die Mischung zu diesem und zu den folgenden Versuchen.

Das Oel hatte + 17° R. Das ausgeschnittene Herz schlug 24 Mal in 1 M., ziemlich kräftig. In jener Mischung schlug es sofort 28 Nal in 1 M. und etwas kräftiger, und als ich den Narcotin-Bodensatz mit der Feder reichlich auf das Herz fallen liess, schlug es sofort noch kräftiger und viel lebhafter 60 Mal in 1 M. Bald aber verminderte sich die Zahl und etwas später auch die Kraft der Schläge, durch den Narcotin-Bodensatz wurde indess das Herz jedesmal momentan wieder lebhafter. Nach 13 M. machte dasselbe nur noch 16 schwache Schläge in 1 M., und nach 15 M. stand es plötzlich still. Die Berührung veranlasste noch flüchtige Contractionen, und die gedrückte Stelle des Ventrikels schrumpfte. Das im Oel verbliebene Herz fand ich nach 16 St. ziemlich derb und stellenweise blass und dunkelroth. (S. später „Oel".)

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. Versuch. Anwendung des ungelösten Narcotin am ausgeschnittenen Darm des Frosches.

Es zeigten sich schwache, andauernde Contractionserscheinungen.

2. Versuch. Anwendung des in Oel aufgelösten Narcotin am ausgeschnittenen Darm des Frosches.

Sowie ich den Darm in die ölige Mischung legte, entstanden vom Magen bis zum Mastdarm überall Einschnürungen und die obere Darmhälfte zeigte eine lebhafte Thätigkeit. Der Narcotin-Bodensatz verstärkte an allen Theilen die Einschnürungen. Die angeregte Thätigkeit liess an der unteren Darmhälfte früher, an der oberen nach 2 St. nach. (S. später „Oel".)

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. Versuch. Anwendung des ungelösten Narcotin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Die bestreute Fläche der Oberschenkelmuskeln wurde fein runzelig und diese Runzelung nahm zu, stieg jedoch nicht bedeutend. Nach 23 M. hatte sich sogar die entstandene Kräuselung bereits wieder vermindert. Abends nach 5 St. und am anderen Morgen fand ich an der Muskelfläche feine bogenförmige Falten und auch die Retraction etwas stärker, als am anderen Schenkel; indess war der Unterschied zwischen beiden geringfügig.

2. u. 3. Versuch. Anwendung des in Oel aufgelösten Narcotin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels und Anwendung des Ol. Olivarum an diesen Muskeln.

Um 7 U. 10 M. amputirte ich beide Beine. Um 7 U. 30 M. hatte ich die Muskeln derselben blossgelegt und das eine (A) in

die Narcotinlösung und das andere (B) in Olivenöl gelegt (auf je $1^1/_2$ St.). Am Schenkel (A), den ich mit dem Narcotin-Bodensatze fleissig betröpfelte, machte sich bald eine unverkennbare Thätigkeit der Muskeln des Oberschenkels bemerkbar; es zeigte sich eine geringe Retraction der oberen Muskelschicht und an deren Oberfläche zeigten sich wellenförmige Unebenheiten, aber alle Erscheinungen waren sehr schwach; am Schenkel (B) im reinen Oele zeigte sich dagegen gar keine Veränderung. Die weitere Beobachtung ergab darauf zunächst nichts mehr. Die wellenförmige Beschaffenheit am Schenkel A verlor sich wieder sehr und nur die Retraction seiner oberen Muskelschicht erschien etwas deutlicher. Abends 9 U. sah ich, dass sich beide Beine wiederholt bewegten. An den Muskeln des in der Narcotinlösung gelegenen Schenkels waren die eingetretenen Veränderungen jetzt undeutlicher, als sie bisher gewesen waren, und der in reinem Oel gelegene Schenkel zeigte sogar viel ausgesprochnere Erscheinungen; seine obere Muskelschicht war etwas retrahirt und der Rand der retrahirten Muskeln war scharf umgestülpt und derber. Am anderen Morgen fand ich am Schenkel (B), der in reinem Oel gelegen hatte, alle Erscheinungen stärker, die Oberschenkelmuskeln waren sehr stark retrahirt, am Rande umgestülpt, im Bereich der Retraction sehr derb, und die Schnittfläche war lochartig vertieft, so dass man weit am Oberschenkel hinabsehen konnte. Dabei waren in diesen lochartigen Vertiefungen die tiefer gelegenen Muskeln dennoch etwas hervorgepresst und die Faserbündel waren so hervorgedrängt, dass sie die mit zahlreichen Blutpunkten besetzte Schnittfläche sehr rauh machten. Die Wadenmuskeln waren bauchiger geworden und ihre Aponeurose erschien etwas rauh, wie es nach ätherischen Oelen der Fall ist, mit deren Wirkungen die hier durch's Olivenöl entstandenen Erscheinungen ganz gleich waren; auch waren die Muskeln mürber und zerreissbarer geworden. An dem in der öligen Narcotinlösung gelegenen Schenkel (A) fand ich die Muskeln und deren Schnittfläche reichlich mit Narcotin bestreut. An den Gefässen und an den Wadenmuskeln fand ich im Verhältniss zum Schenkel (B) keinen Unterschied, die Oberschenkelmuskeln dagegen fand ich etwas weniger und schwächer retrahirt, minder sehr auseinander gerissen und weniger vom Knochen abgelöst; sonst waren alle übrigen Erscheinungen als gleich zu betrachten, nämlich: die Derbheit, die grössere Zerreissbarkeit, das Hervorgedrängtsein der Faserbündel an der Schnittfläche und die rauhe Beschaffenheit derselben nebst den Blutpunkten.

Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1. Versuch. Anwendung des ungelösten Narcotin auf der Gaumenschleimhaut des Frosches.

Das aufgestreute Narcotin setzte sich an den Seitentheilen sofort in Bewegung. Doch liess diese bald nach, obgleich sich die Schleimhaut lebhaft auf und abbewegte. Nach $^3/_4$ St. war der grössere Theil des Narcotin noch vorhanden. Ich streute dann Kohle auf. Von dieser geriethen nur wenige Stäubchen in Bewegung. Nach 12 M. streute ich daher Daturin auf, und sofort begann die Kohle abwärts zu strömen und auch das Daturin und Narcotin geriethen in Bewegung. Indess liess diese auch bald wieder nach und erst nach 4 St. fand ich die ganze Masse um die Hälfte vermindert.

2. Versuch. Anwendung des in Oel aufgelösten Narcotin auf der Gaumenschleimhaut des Frosches.

Ich sah keine Verlangsamung der durch die Flimmerbewegung bedingten Strömung entstehen, als ich $^3/_4$ St. nach dem Oele Kohle aufstreute.

V. Am ausgeschnittenen Auge und an der blossgelegten Iris desselben.

1. Versuch. Anwendung des ungelösten Narcotin am ausgeschnittenen Auge des Frosches.

Das trockene Narcotin ($^1/_{250}$ Gr.) wurde feucht. Nach 1 St. war der Sphincter etwas grünlich. Nach $1^3/_4$ St. zeigte sich — unter Mitwirkung des trüberen Himmels — eine geringe Erweiterung mit übrigens starker Ausrundung des unteren Pupillarrandes. Das Auge wurde sehr platt und schlaff und der Sphincter wurde immer grünlicher. Am anderen Morgen maass die Pupille des vertrockneten Auges quer noch $1'''$, senkrecht $^7/_{10}'''$; (nach dem Ausschneiden war sie quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $^6/_{10}'''$ gewesen). Demnach hatte das Narcotin auf den Dilatator und auch auf die Gefässe gewirkt. —

2. Versuch. Anwendung des in Oel aufgelösten Narcotin am ausgeschnittenen Auge des Frosches.

Mühselige und fast kleinliche Arbeiten. Die Pupille maass quer $1^8/_{20}'''$, senkrecht $1^6/_{20}'''$. Ich legte das Auge (nebst dem Präparat des folgenden Versuchs) in jene ölige Mischung. Am anderen Mittag war die Pupille quer $1^6/_{20}'''$, senkrecht $^{18}/_{20}'''$.

Ich legte es jetzt (nebst dem Präparat des folgenden Versuchs) auf Glas, und nach 2 St. maass die Pupille quer $1^4/_{20}'''$, senkrecht $^{18}/_{20}'''$. Dieses Maass blieb den ganzen Tag, und am 3. Tage früh und Abends fand ich die Pupille quer $1^2/_{20}'''$, senkrecht $^{16}/_{20}'''$. Demnach hatte sich die Pupille wenigstens nicht in der Weise und in dem Grade verengt, wie es am ausgeschnittenen Auge sonst der Fall ist. Merkwürdig war mir, dass sich die Pupillen dieses und des folgenden Auges nach der Herausnahme der Präparate aus dem Oele gleich und auch die Iris beider sich sehr ähnlich verhielten.

3. Versuch. Anwendung des in Oel aufgelösten Narcotin an der blossgelegten Iris des ausgeschnittenen Froschauges.

Am linken Auge desselben Thieres maass die Pupille nach abgetragener Hornhaut quer $1^4/_{20}'''$, senkrecht $^{18}/_{20}'''$. Ich legte den Bodensatz der öligen Mischung auf den Dilatator; indess das anhängende Oel verbreitete sich schnell über die ganze Iris und die Pupille verengte sich flüchtig, quer $1^2/_{20}'''$, doch ehe ich sie senkrecht messen konnte, war sie schon wieder weiter, quer $1^4/_{20}'''$, senkrecht $1'''$. Ich legte das Präparat in die ölige Solution und am anderen Mittage war die Pupille quer $1^7/_{20}'''$, senkrecht $1'''$. Die Iris war graugrünlich, der Sphincter weisslich. Ich legte das Auge jetzt auf Glas, und nach 2 St. war die Pupille quer $1^4/_{20}'''$, senkrecht $^{18}/_{20}'''$ und am 3. Tage früh und Abends quer $1^2/_{20}'''$, senkrecht $^{16}/_{20}'''$. Die Pupillen beider Augen waren queroval, was auf eine gleichzeitig stattgefundene Thätigkeit des Sphincter deutet, so dass also beide Muskeln vom Narcotin einen Impuls erhalten hatten, aber durch dasselbe auch sehr unthätig und starr geworden waren.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

Versuch. Anwendung des Narcotin am Auge eines starken grauen Kaninchens.

Die Augen waren schön und klar, die Hornhäute normal empfindlich und die Pupillen maassen quer $3^1/_2'''$, senkrecht $4'''$. Die Gefässe injicirten sich bei der Untersuchung ziemlich lebhaft. Von 3 U. 20 M. an trug ich nach und nach auf's rechte Auge $^5/_4$ Gr. Narcotin in verschiedenen Formen auf. Zunächst legte ich nach und nach $^1/_4$ Gr. gröblich gepulvert auf die obere Peripherie des Bulbus. Das Thier blinzelte hierauf theils nur wenig, theils wenigstens im Verhältniss zur jedesmaligen Menge und zur groben Beschaffenheit des Pulvers nicht ungewöhnlich. Um 3 U. 35 M. war nur eine unbedeutende Injection vorhanden aber das

Gefühl war etwas vermindert. — Um 3 U. 36 M. trug ich abermals $^1/_4$ Gr. auf, fein gepulvert, und das Thier blinzelte nach jeder einzelnen Portion dieser Dosis immer weniger und immer mehr nachträglich, das Gefühl verminderte sich sichtlich immer mehr und die Röthe stieg etwas höher. Um 3 U. 50 M. hielt das Thier die Lidspalte mässig verengt und blinzelte noch von Zeit zu Zeit. Das Gefühl war vermindert, bestand aber noch überall fort. Kurz nach jeder einzelnen Application war der Bulbus vorübergehend praller und die Hornhaut gespannter. Das Auge war feuchter und das Epitelium der Hornhaut war verletzbarer geworden. Die Röthe der Schleimhaut war hochroth, aber nicht dicht und wurde wesentlich nur von einzelnen grösseren Gefässen gebildet. Die Uebergangsfalten zeigten keine Schwellung. Die subconjunctivalen Gefässe waren an der oberen Peripherie des Bulbus nur wenig entwickelt. Die Pupille war etwas enger geworden. Ich setzte um 4 U. das Thier bei Seite, und es öffnete das Auge fast normal weit, doch sah ich es noch wiederholt blinzeln.

Um 5 U. 20 M. fand ich noch Reste des Narcotin. Beide Pupillen waren im Halbdunkel sehr weit geworden, die subconjunctivale Injection war sehr vermindert, die Schleimhaut war nur rosig geröthet und die Schwellung und Röthe ihrer grösseren Gefässe hatte abgenommen. Die Hornhaut war nicht ganz vollkommen empfindlich. Ich trug abermals $^1/_4$ Gr. gepulvert nach und nach auf. Bei der ersten Application blinzelte das Thier jetzt lebhaft, bei der zweiten viel weniger und bei der dritten und letzten nur sehr wenig und merklich erst nachträglich. Die Injection stieg darauf nur wenig und das Gefühl wurde wieder etwas stumpfer. Das Thier hielt fortan das Auge sehr offen, blinzelte jedoch zuweilen, was übrigens auch durch die Berührung beim Appliciren zum Theil veranlasst worden war.

Um 5 U. 50 M. fand ich das Auge reichlich geöffnet, die Hyperämie nur wenig gestiegen, die Empfindlichkeit dagegen entschieden etwas weniger lebhaft, als am anderen Auge. Ich trug jetzt nochmals $^1/_4$ Gr. Narcotin auf, in 5 Tropfen Oel aufgelöst, und dies war um 6 U. beendigt. Das Thier hatte hierbei nur sehr wenig geblinzelt, was überdies zum Theil auch durch das Oel veranlasst worden war. Um 6 M. 15 M. fand ich darauf die Uebergangsfalten beider Schleimhäute ödematös und lebhaft geröthet, das Gefühl der Hornhaut nicht auffallend abgestumpft und die subconjunctivalen Gefässe nicht stärker als vorher injicirt.

Um 6 U. 50 M. fand ich die Röthe der Schleimhaut wieder vermindert und das Oedem mässig. Die Pupille verengte sich dem Lichte gegenüber entsprechend. Die Empfindung fehlte nirgends, war aber stumpfer. Ich trug nochmals $^1/_4$ Gr. Narcotin,

mit 2 Tropfen Oel angerührt auf. Das Thier blinzelte hierbei sehr wenig und ungleich weniger, als ein anderes Thier, dem ich Paraffin, mit Oel angerührt, in's Auge trug. Doch schloss es von Zeit zu Zeit sanft und ziemlich anhaltend die Lider. Um 7 U. war die Application beendigt; das Oedem der Lider war bei derselben gestiegen.

Um 7 U. 40 M. fand ich das Auge reichlich geöffnet und die Pupille etwas enger, als die linke Pupille. Das Auge war mässig feucht. Das Oedem war prall, jedoch nicht stark und die Röthe war mässig. Die subconjunctivalen Gefässe hatten sich nur wenig entwickelt. Die Empfindlichkeit war jetzt um Weniges lebhafter als am anderen Auge. Die Hornhaut war klar und erschien in jeder Hinsicht normal. Der Bulbus war auch normal prall. Das Herz schlug unmerklich verlangsamter und etwas härtlich.

Am 2. Tage (1. Octbr.) war das Auge weit geöffnet und die Absonderung desselben fast normal; alles Oedem war verschwunden und die Schleimhaut war nur schwach rosig geröthet, aber in etwas vermehrtem Grade injicirbar. Das Auge war überall etwas empfindlicher, und die Pupille zeigte desshalb eine grössere Beweglichkeit. Auf der Sclerotica zeigten sich nur noch die schwächsten Spuren von Gefässreiserchen. — Somit war die Wirkung des Narcotin sehr gering gewesen. — Am 3. Tage fand ich die Schleimhaut noch schwach rosig geröthet und das Auge etwas leicht injicirbar. So wenig dieses afficirt war, so blinzelten doch dessen Lider sofort, sowie man das Thier ergriff. Am 6. Tage war die Schleimhaut ganz blass, wurde aber schnell von einer rosigen Röthe beim Eröffnen des Auges überflogen, und die grösseren Gefässe, besonders der oberen Uebergangsfalte, schwollen an, zeigten jedoch durchaus nur eine zarte Beschaffenheit. — Diese vermehrte Injicirbarkeit hielt sich, wie dies gewöhnlich nach künstlichen Entzündungen der Fall ist, noch längere Zeit und war bald deutlicher, bald weniger deutlich. S. später „Oel".) — Auch am Auge des Kaninchens hatte ich das Narcotin schwächer als das Meconin gefunden.

VII. Schlussresultat.

Nach den mitgetheilten Versuchen scheint das Narcotin keine besondere Kraft zu haben, selbst wenn auch diese durch bessere Lösungen vollkommen aufgeschlossen würde. Es zeigte eine schwache gefühlslähmende Wirkung und auch nur eine schwache impulsgebende Wirkung auf die motorischen Nerven. Das reine Oel, auf welches wir weiter unten zurückkommen werden, wirkte auf die motorischen Nerven unvergleichlich stärker. —

XXIV.

Papaverin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. Am ausgeschnittenen Auge.
VI. Am Auge des lebenden Thieres.
VII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Papaverin am ausgeschnittenen Froschherzen.

Keine Wirkung. Das Herz schlug nach dem Bestreuen mit Papaverin noch 2 St. lang. Dasselbe zeigte auch längere Zeit nach dem Bestreuen noch theils eine vermehrte Zahl der Schläge, theils eine vermehrte Kraft derselben, die ich jedoch dem Papaverin nicht zuschreiben konnte.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Anwendung des Papaverin am ausgeschnittenen Darm des Frosches.

Der Darm zeigte sich etwas nachträglich nach dem Bestreuen thätig, ohne dass man jedoch die an Zahl und Stärke nicht auffallenden Einschnürungen irgend auf das Papaverin beziehen konnte. Das Papaverin wurde feucht. In einem anderen Versuche sah ich nach dem Aufstreuen des Papaverin am Mastdarm eine geringe Thätigkeit, am übrigen Darm hingegen nur nachträglich eine schwache einzelne Spur, und der vorher schon thätige Magen wurde durch das Papaverin nicht verändert, wurde aber an den bestreuten Stellen beim Vertrocknen stärker eingezogen und flach vertieft.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Anwendung des Papaverin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Die mit Papaverin bestreute Schenkelfläche zog sich in wenigen Minuten beträchtlich ein und sah abgeflacht und etwas uneben aus. Allmählig retrahirten sich auch die Muskeln. Nach 5 St. fand ich diese stark retrahirt, während sich die des anderen Schenkels gar nicht retrahirt hatten. Am anderen Morgen waren die Muskeln auch an letzterem retrahirt, jedoch weniger als an dem Papaverinschenkel; indess war der Unterschied zwischen beiden gering.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Anwendung des Papaverin auf der Gaumenschleimhaut des Frosches.

Ich streute auf den Gaumen des lebenden Thieres Papaverin. Dieses klebte sehr stark an und strömte nur sehr schwach abwärts. Nach 18 M. exstirpirte ich die Eingeweide, trennte den Kopf nebst einem Stücke Wirbelsäule ab und streute nochmals Papaverin auf. Nach 4 M. war ein Theil desselben abwärts geströmt, der grössere Theil aber lag noch nach 1 St. und hatte sich bis dahin nur sehr wenig verkleinert. Ich streute jetzt Kohle dazwischen. Diese zeigte nach 14 M. nur eine schwache Bewegung und blieb fast gänzlich mit dem Papaverin am Gaumen hängen.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Papaverin am ausgeschnittenen Auge des Frosches.

Das Papaverin erweiterte flüchtig die Pupille und wirkte auch auf die Gefässe; aber diese Wirkungen waren so gering, dass ich über die spontanen Veränderungen des Auges äusserst ausführlich reden müsste, um zu beweisen, dass die Papaverinwirkungen nicht spontane waren.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Papaverin am Auge des Frosches.

Ich trug das Papaverin reichlich auf. Wenn ich behutsam verfuhr, so blieb dasselbe liegen, bis ein zufälliger Lidschlag dasselbe mehr oder weniger fortstiess, und es lag daher zuwei-

len 4—5 M. lang auf der Hornhaut. Nachdem ich auf diese 1 St. lang Papaverin aufgetragen hatte, so dass diese überreichlich mit dem leichten und zarten Mittel bedeckt war, fand ich keine Veränderung irgendwo am Auge. Ich setzte das Thier in ein leeres Glas, und wiederum nach 1 St. fand ich die Hornhaut weniger lebhaft empfindlich, und nachdem ich sie behufs der Prüfung des Gefühls wiederholt berührt hatte, fand ich sie in der Mitte so abgestumpft, dass ich mit der Feder einige Zeit auf derselben haften konnte. Ich trug jetzt abermals Papaverin auf. Indess diesmal wurde dasselbe schnell durch's Lid fortgestossen, und als ich die Hornhaut nach einer Pause von $^3/_4$ St. wiederum untersuchte, fand ich sie ebenso empfindlich als die andere. Da sich auch andere zuverlässige Erscheinungen nicht zeigten, so könnte man fast die etwaigen Wirkungen des Papaverin als blosse Folgen der mechanischen Berührung betrachten, wenn nicht der folgende Versuch am Auge des Kaninchens dagegen sprechen würde. — Das Thier athmete beim Versuch etwas angestrengt, was ich jedoch auf das Papaverin nicht zu beziehen vermochte.

2. Versuch. Anwendung des Papaverin am Auge eines jungen weissen Kaninchens.

Das zarte Auge war schön klar. Die Pupille verengte und die Tarsaltheile rötheten sich, wie es bei so jungen Thieren der Fall zu sein pflegt, die Hornhaut hingegen zeigte gar kein lebhaftes Gefühl. Um 1 U. 11 M. fing ich an, nach und nach $^1/_2$ Gr. Papaverin in's linke Auge zu tragen. Der Eindruck der ersten Portion war in Betreff der Empfindung sehr gering. Das Thier blinzelte sehr wenig und hielt fast nur die Lidspalte ruhig verengt. Die Schleimhaut röthete sich dagegen, ihre grösseren Gefässe schwollen in ihrer zarten Weise an, und gelblichrothe Gefässchen wurden um den, hauptsächlich vom Papaverin bedeckten, oberen Hornhautrand sichtbar. — Um 1 U. 17 M. trug ich die zweite Portion auf, und das Thier duldete es in derselben Weise. Es hielt darauf einige Secunden lang das Auge offen, dann aber sanft anhaltend geschlossen. Um 1 U. 25 M. fand ich die Gefässe im Bereiche des Rectus superior ziemlich schön entwickelt, die Hornhaut sehr gefühlsarm und die Pupille etwas weiter. Die halbkreisförmigen Gefässe der Iris waren beträchtlich geschwellt und der Hornhautrand war von sehr zarten, gelbrothen Gefässchen umkreist. — Um $1^1/_2$ U. trug ich die dritte Portion auf, die Gefässe schwollen hierauf augenblicklich stärker an, für das Gefühl war aber der Eindruck so gleichgültig wie vorher. Da die festgesetzte Dosis in dem kleinen Auge keinen Platz hatte, so machte ich eine Pause. Das Auge war vorherr-

schend sanft geschlossen, und das Papaverin lag theils auf der Mitte der Hornhaut, theils unter dem unteren Lide.

Um 2 U. 20 M. fand ich die Iris hochroth geröthet, in auffallender Weise. Doch durch das blosse Fassen des Thieres erblasste dieselbe wieder bedeutend, mehr an ihrer oberen, als an ihrer unteren Hälfte, indess blieb doch die Injection der Iris unverkennbar und sie war verhältnissmässig bedeutender, als die Injection der subconjunctivalen Gefässe und der Schleimhaut, welche letztere ziemlich hellroth und mit üppig geschwellten Gefässen bedeckt war. Die Pupille hatte nicht die solchen Thierchen eigene Enge und die Hornhaut hatte wenigstens ein undeutlicheres oder doch leichter abzustumpfendes Gefühl, das übrigens vor 1 St. noch stumpfer gewesen war. Das Papaverin drängte sich bei der Untersuchung zusammengeballt unter den Lidern hervor. Ich fuhr jetzt fort, dasselbe von Neuem aufzutragen. Der Eindruck war auch diesmal wieder sehr gering, doch blinzelte das Thier unter den sanft geschlossenen Lidern etwas mehr. Um 2 U. 40 M. war die Dosis von $\frac{1}{2}$ Gran ganz aufgetragen. Augenblicklich stiegen darauf die Erscheinungen nicht.

Um 6 U. fand ich das Papaverin am unteren Lidrande und sah dasselbe die Hornhaut innig berühren. Die Tarsaltheile waren schwach geröthet, die grösseren Gefässe der Uebergangsfalten zeigten eine beträchtliche Schwellung, die subconjunctivalen Gefässe bildeten ein, mit einigen grösseren Aesten untermischtes zartes Netz, die Irisgefässe hatten eine stärkere Füllung, und an deren unterer Hälfte waren einzelne radiäre Aeste sichtbar geworden. Gegen die Berührung der Hornhaut benahm sich das Thier jetzt empfindlich. Die untere, von dem Papaverin bisher bedeckte Schleimhaut war etwas dichter geröthet und zeigte etwas Oedem.

Am 2. Tage (5. Oct.) sah das Auge auf den ersten Blick normal aus. Doch war die Schleimhaut etwas allzuroth und namentlich injicirte sie sich schnell und sogar bedeutend, sobald ich das Auge durch die Untersuchung sanft etwas beleidigte. Die Gefässe traten dann auf der Schleimhaut wieder lebhaft hervor und die grösseren derselben schwollen merklich an, an der unteren Uebergangsfalte zeigte sich wieder etwas Oedem, im Bereich des Rectus superior kehrten die Gefässe wieder und die Irisgefässe wurden voller. Doch nahm die künstlich angeregte Injection bald wieder ab. Das Epitelium der Hornhaut war ganz normal.

Am 3. Tage. Vermehrte Injicirbarkeit und etwas empfindlicheres Benehmen des Auges. Am 4. Tage waren die etwaigen Folgen des Papaverin an dem zarten Auge des jungen Thieres

schwer erkennbar und von den Erscheinungen schwer zu unterscheiden, die auch an dem normalen Auge eines solchen Thieres durch die Untersuchung zu entstehen pflegen.

VII. Schlussresultat.

Ich hoffe noch, das Papaverin als dem Codëin ähnlich, aber viel schwächer, darzustellen. Uebrigens ist dasselbe das am mindesten begabte Opiumpräparat, so dass sich sogar seine Wirkung schwer erkennen lässt. Indess verrieth sich doch dieselbe wenigstens als lähmend an den sensitiven, als impulsgebend an den motorischen Nerven.

Die aus dem Opium gewonnenen Präparate folgen sich demnach in nachstehender Reihe: Morphium, Codëin, Meconin, Narcotin, Narcëin, Papaverin.

XXV.

Paraffin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. Am ausgeschnittenen Auge.
VI. Am Auge des lebenden Thieres.
VII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Paraffin am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das Paraffin war ohne allen Einfluss. Das ausgeschnittene Herz schlug bei + 17° R. noch 2¼ St. lang, und in Folge von Berührung machten die Vorhöfe noch länger flüchtige Contractionen.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Anwendung des Paraffin am ausgeschnittenen Darm des Frosches.

Das Mittel blieb ohne alle Wirkung.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Anwendung des Paraffin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Augenblicklich erzeugte das Mittel keine Wirkung. Nach 10 M. sah ich an den bestreuten Stellen der Oberschenkelmuskeln eine sehr geringe Abflachung und stellenweise eine geringe Einziehung entstehen. Nach 3 St. waren die Oberschenkelmuskeln beider Beine stark retrahirt, jedoch die des mit Paraffin bestreuten Schenkels etwas mehr, und auf der bestreuten Fläche zeigten sich hier auch einige Zusammenziehungsfältchen.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Anwendung des Paraffin auf der Schleimhaut des Froschgaumens.

Das Paraffin strömte wiederholt gut in den Schlund, anfangs mit verlangsamter, bald aber mit beschleunigter Geschwindigkeit. Die unmittelbar darauf angewandte Kohle bewegte sich dagegen nur langsam und ein grosser Theil derselben blieb gänzlich liegen.

Anmerk. Alle Versuche an der Schleimhaut des Gaumens stellte ich an, nachdem ich die Rumpfeingeweide exstirpirt und dann das Kopfstück nebst einem Theile des Rumpfes abgetrennt hatte. In diesem Versuche war darauf bis zur Anwendung des Paraffin, wie gewöhnlich, $^1/_4$ St. verflossen.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Paraffin am ausgeschnittenen Froschauge.

In Folge des Paraffin erweiterte sich die Pupille in 10 M. um $^3/_{20}$‴, verengte sich aber darauf fortwährend, ebenso wie die Pupille des daneben gelegenen anderen Auges; war jedoch etwas weiter, als diese, nachdem beide Augen nach 9 St. vertrocknet waren. Unter dem Paraffin wurde ferner die Iris dunkler, die Hornhaut mehr ausgespannt und abgeplattet, die vordere Kammer voller und die Trockenheit geringer, und während der Bulbus vor der Anwendung des Paraffin schlaffer, als der andere gewesen war, verhielt es sich nach $^3/_4$ St. umgekehrt.

Anmerk. Die Wirkungen eines kräftigen Mittels lassen sich am ausgeschnittenen Auge leicht, die eines schwachen Mittels aber nur schwer wahrnehmen, und namentlich zur Beurtheilung der schwächern Mittel ist eine ausführliche Auseinandersetzung der spontanen Veränderungen des ausgeschnittenen Auges nöthig, welche ich im Schlusshefte bei der Zusammenfassung der Wirkungen, welche die untersuchten Mittel auf die Pupille ausüben, zu geben hoffe.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

Versuch. Anwendung des Paraffin am Auge eines schwarzen Kaninchens.

Die Augen waren schön und klar und die Hornhäute normal, nicht lebhaft empfindlich; die Pupillen maassen quer $3^2/_{10}'''$, senkrecht $3^8/_{10}'''$. Um 4 U. 6 M. fing ich an, auf's linke Auge $^1/_2$ Gran Paraffin aufzutragen. Das Thier blinzelte nach der ersten Portion momentan nicht. Bald aber blinzelte es hastig, doch nach $^3/_4$ M. liess dies Blinzeln mehr und mehr nach, die volle Stärke des Eindrucks schien jetzt vorüber zu sein und das Thier hielt fernerhin die Lidspalte nur verengt, in einiger Entfernung von mir sogar weit offen, blinzelte aber auch hier noch wiederholt. Um 4 U. 10 M. war die Hornhaut empfindlicher und die Röthe war kaum mehr gestiegen, als nach jeder Berührung. Nach einer zweiten Application blinzelte das Thier fast lebhafter. Um 4 U. 15 M. trug ich zum dritten Male auf, und der Eindruck des Mittels war geringer, so dass das Thier, obgleich das Mittel reichlich die Hornhaut bedeckte, doch nur in längeren Pausen blinzelte. Das Mittel haftete nicht gut und spülte sich allzusehr aus der Lidspalte wieder heraus. Um 4 U. 20 M. waren die subconjunctivalen Gefässe am oberen Hornhautrande zart injicirt. Für die Berührung war die Hornhaut noch so empfindlich wie vorher, während sie gegen das Paraffin sehr unempfindlich zu sein schien. Um $4^1/_2$ U. hatte ich die letzte Portion aufgetragen. Das Thier war gegen das Mittel immer gleichgültiger geworden. Die Lidspalte stand jetzt halb offen. Paraffin lag auf der Hornhautmitte und unter den Lidern, aber das Thier blinzelte nur selten, bald schwach, bald etwas kräftiger. Das Auge war nur wenig feuchter, als das andere. Die Lidschleimhaut war nur rosig geröthet und dabei von einigen hochrothen Gefässen durchzogen; sie war nicht gewulstet und nicht geschwollen. Die subconjunctivale Injection war kaum gestiegen. Die Hornhaut war jetzt für die Berührung empfindlicher, als am anderen Auge, jedoch in der Mitte etwas weniger lebhaft empfindlich, als an den Rändern. Die Pupille war nur wenig enger geworden. Alles, was sich zur Lidspalte herausgedrängt hatte, hatte ich möglichst immer wieder auf's Auge gebracht. Um 4 U. 40 M. setzte ich das Thier bei Seite.

Um $5^3/_4$ U. fand ich das wachsartige Paraffin noch reichlich unter dem unteren Lide; die Hyperämie war sehr gemindert und die Empfindlichkeit war wie am anderen Auge, so dass das Mittel nur durch Berührung eingewirkt zu haben schien. — Um 6 U. 20 M. trug ich daher $^1/_2$ Gr. Paraffin, mit 10 Tropfen Olivenöl angerührt auf. Um 6 U. 40 M. war dies vollbracht. Das Thier

hatte dabei zunehmend mehr geblinzelt und hielt endlich das Auge vorherrschend geschlossen. Die Pupille verengte sich, die Schleimhaut röthete sich lebhaft hellroth und auch die subconjunctivalen Gefässe injicirten sich, so dass im Bereich des Rectus superior ein ansehnliches zartes hellrothes Gefässnetz entstanden war und einige feine Gefässchen den ganzen Hornhautrand umkreisten. Die Empfindlichkeit bei der Berührung der Hornhaut war gestiegen, doch so schnell auch die Lider beim Berühren der Hornhaut zu blinzeln anfingen, so wenig vollzogen dieselben gewöhnlich gerade kräftige Bewegungen. Oedem war nicht entstanden. — Um 7 U. 10 M. war die Injection schon vermindert und die Empfindlichkeit war so unbestimmt verändert, dass sich nicht klar urtheilen liess; sie schien mir etwas weniger lebhaft. Ich tröpfelte sofort in's rechte Auge 10 Tropfen Olivenöl, des Vergleichs wegen und um beide Augen möglichst gleichzustellen.

Um $8^1/_2$ U. war links die Schleimhaut nur sehr mässig geröthet und die subconjunctivale Injection war gering, während beide Erscheinungen rechts stärker waren; das Auge war aber demnach feuchter und das Epitelium verletzbarer als rechts. Es hatten demnach die Gefässe links eine Contraction erlitten, welche sie nicht so sehr aufschwellen und das Auge nicht so sehr sich röthen liess, als dies rechts nach dem blossen Oele geschah.

Am anderen Tage sah das Paraffin-Oel-Auge dem Narcotin-Auge zum Verwechseln ähnlich. Es war dasselbe empfindlicher, als das rechte Auge, und seine Lidspalte war daher etwas enger, dagegen war es weniger injicirbar, als dieses, und seine Schleimhaut war daher auch viel weniger geröthet und seine subconjunctivalen Gefässe an der oberen Hälfte der Sclerotica waren weniger gefüllt als rechts. Bis zum 10. Tage bestand diese Verschiedenheit beider Augen fort und das Paraffin-Oel-Auge wurde früher ganz normal, als das rechte Auge, an welchem die hyperämischen Erscheinungen noch äusserst lange beim blossen Umstülpen der Lider merklich wiederkehrten. (Siehe später „Oel".)

VII. Schlussresultat.

Da die Erscheinungen bei einigen Opiumpräparaten so sehr unbestimmt erschienen, so wollte ich einen Vergleich mit Mitteln von ganz anderer Art anstellen und griff zu einem Producte des Theers. Es wollte mir ausserdem manche Aehnlichkeit zwischen den Theerpräparaten und den vielerlei chemischen Producten aus dem Opium einleuchten. Ich verfolgte daher die Brandöle. Da ich indess hier in ein wenig nutzbares Gebiet von Heilmitteln gerieth, so habe ich alle diese Untersuchungen zurückbehalten. Es schien mir jedoch zweckmässig, bevor ich zu den fol-

genden mehr praktischen Mitteln überging, ein anscheinend indifferentes Mittel einzuschalten, das überdies entfernt auch etwas an das Narcëin erinnert, um dem Leser die Folgen blosser mechanischer Berührungen vorzuführen, auch die Schwierigkeiten in der Erkenntniss der Wirkung schwacher Kräfte ihm zu zeigen. Desshalb findet sich hier das Paraffin, das dennoch impulsgebend auf die motorischen Nerven wirkt. Da die Impulsertheilung an die Gefässnerven eine Hauptwirkung des Opium ist, so kann die vermuthete Aehnlichkeit mit dem Theer nicht befremden.

XXVI.

Solanin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. Am ausgeschnittenen Auge, am Auge des todten Thieres und an der blossgelegten Iris.
VI. Am Auge des lebenden Thieres.
VII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Solanin am ausgeschnittenen Froschherzen.

Ich streute $^1/_{100}$ Gr. hauptsächlich auf die vordere Fläche des Ventrikels, und sofort schlug das Herz etwas kräftiger und um 4—8 Schläge frequenter, aber auch in der nächsten Minute schon war der Herzschlag bei nicht verminderter Frequenz bedeutend schwächer, und die bestreute Herzfläche ward unthätig. Nach 9 M. bewegten sich die Vorhöfe nur noch ganz allein, deren Pulsationen sanken bald von 60 auf 8 herab, und 25 M. nach dem Aufstreuen des Solanin standen auch sie still. Indess erwachte ihre Thätigkeit in Folge von Berührung wiederholt so stark, dass die Vorhöfe in 1 M. zwischen 30 und 60 Schläge ohne bedeutende Schwächung machten und durch nochmaliges Aufstreuen von Solanin auf sie allein weder schnell, noch in ihrer ganzen Ausdehnung zur Ruhe gebracht werden konnten, bis endlich ihre Thätig-

keit $^3/_4$ St. nach dem Beginn des Versuchs unmerklich aufhörte, oder vielmehr unkennbar wurde. — Der Ventrikel war nach seinem Stillstande sofort erblasst und hatte sich starr zusammengezogen. — Nach 5 St. fühlte sich das Herz noch sehr elastisch an unddie Schwefelsäure erzeugte an demselben eine starke Zusammenschrumpfung.

II. Am ausgechnittenen Darm.

Versuch. Anwendung des Solanin am ausgeschnittenen Darm des Frosches.

Am Magen wie am Darm entstanden durch das punktweise an mehreren Stellen aufgestreute Solanin kräftige und lange andauernde Einschnürungen. Die Wirkung erschien am Magen am stärksten. Eine Lähmung der Darmmuskeln trat darauf nicht ein, denn nach $4^1/_4$ St. veranlasste der Druck noch überall schwache Contractionen.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Anwendung des Solanin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Ich bestreute die blossgelegten Ober- und Unterschenkelmuskeln mit $^1/_{100}$ Gr. Hierauf entstand sofort eine fast sichtbare Thätigkeit und die Muskelmaasse des Oberschenkels retrahirte sich und wurde schmäler und die Wadenmuskeln wurden an den bestreuten Stellen bauchiger. Nach 5 M. war diese gesammte Wirkung schon beträchtlich. Dieselbe nahm in langsamer Weise zu, und nach 5 St. fand ich die Wadenmuskeln sehr bauchig und ihre Sehne sehr verschmälert, und die Oberschenkelmuskeln fand ich sehr stark, besonders aber nach der bestreuten Fläche hin, retrahirt und dabei derber, schmäler, höher. Die Muskeln des anderen Beines waren platt und schlaff und zeigten am Oberschenkel nur eine geringe und kraftlose Retraction. Bis zum anderen Morgen verstärkten sich die Erscheinungen am Solaninschenkel, und ich fand, dass das Solanin keinerlei Zerklüftung und Auseinanderreissung der Muskeln, sondern bloss eine einfache, aber bedeutende Hinziehung derselben, so fern sie irgend vom Solanin getroffen waren, gegen den Mittelpunkt der Bestreuung und gegen den Unterschenkel hin erzeugt hatte.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Anwendung des Solanin auf der Gaumenschleimhaut des Frosches.

So wie das Solanin auf die Schleimhaut fiel, zogen sich deren Muskeln zusammen und das Solanin strömte sogleich abwärts. Doch

verlangsamte sich seine Bewegung bald, die Schleimhautfalten wurden zahlreicher und das Mittel stand nach 4 M. still. Nach einer Pause strömte es dann wieder langsam abwärts und verschwand innerhalb 18 M. Die darauf aufgestreute Kohle strömte in 1 M. flink in den Schlund. Als ich jetzt nochmals Solanin aufstreute, bewegte sich dieses viel schneller, und als ich sofort wieder Kohle auftrug, wanderte diese etwas träger nach dem Schlunde, weil sie zu schnell auf das Solanin gefolgt war. Doch selbst nach 5 St. (+ 17 °R.) bewegte sich die Kohle immer noch lebhaft, so dass sie in 3—4 M. den Weg bis zum Schlunde zurücklegte.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

1. Versuch. Anwendung des Solanin am ausgeschnittenen Froschauge.

Es entstand keine Erweiterung der Pupille. Vielmehr verengte sich die Pupille fortwährend, wurde jedoch weniger eng, als die Pupille des unter denselben Verhältnissen gelegenen anderen Auges. Nach 3 St. maass bei + 19° R. die Solaninpupille quer $^{14}/_{20}$‴, senkrecht $^{8}/_{20}$‴, die des anderen Auges quer $^{12}/_{20}$‴, senkrecht $^{6}/_{20}$‴. Auch wurde die Solaninpupille queroval, die des anderen Auges scharf dreieckig. Unter dem Solanin blieb ferner die vordere Kammer etwas voller, das andere Auge hingegen wurde sichtlich trockener und kleiner und dessen Iris adhärirte stärker und wurde grünlicher. Diese Unterschiede fanden sich auch noch an den vertrockneten Augen, Es war, als wenn das Solanin die spontanen Veränderungen des Auges verzögert, als wenn dieses unter dem Solanin durch Verdunstung weniger gelitten habe.

2. Versuch. Wiederholung des Vorigen.

Um 2 U. 45 M. war die rechte Pupille quer $1^{9}/_{20}$‴, senkrecht $1^{1}/_{20}$‴, die linke quer $1^{4}/_{20}$‴, senkrecht $^{14}/_{20}$‴. Ich trug jetzt das Solanin ($^{1}/_{250}$ Gr.) links auf. Dieses wurde zwar etwas feucht, trocknete aber bald fest an, und ich musste es daher wiederholt befeuchten; der Gleichheit wegen trug ich dann auf die andere Hornhaut jedesmal dieselbe kleine Menge Wasser auf. Um 3 U. war dann die linke Pupille quer $1^{4}/_{20}$‴, senkrecht $^{15}/_{20}$‴, also nur sehr wenig erweitert, und um 3 U. 5 M. quer $1^{3}/_{20}$‴, senkrecht $^{13}/_{20}$‴, also deutlich verengert. Seitdem fuhr die linke Pupille fort sich zu verengern und seit $3^{1}/_{2}$ U. verengerte sich auch die spontan erweiterte rechte Pupille etwas. Die höchste Verengerung der linken Pupille betrug aber nur quer $1^{2}/_{20}$‴, senkrecht $^{11}/_{20}$‴, und um

4 U. 15 M. zeigte sich diese Pupille wieder erweitert, quer $1^{3}/_{20}'''$, senkrecht $^{18}/_{20}'''$. Da die rechte Pupille sich fortwährend verengert hatte, so war sie jetzt enger (quer $1^{1}/_{20}'''$. senkrecht $^{17}/_{20}'''$), als die linke. Seitdem blieb die Solaninpupille bis zum Vertrocknen der Augen etwas weiter als die rechte, erlangte aber keine höhere Erweiterung als sie so eben gezeigt hatte; sie war daher nur wenig weiter geworden, als sie vor dem Versuch gewesen war. Seit 4 U. 15 M. verengerte sie sich langsam wieder. Um 6 U. fand ich beide Pupillen trotz der Dunkelheit enger, links quer $1^{1}/_{20}'''$, senkrecht $^{16}/_{20}'''$, (rechts quer $^{17}/_{20}'''$, senkrecht $^{14}/_{20}'''$) und um $8^{1}/_{2}$ U. links quer $1^{1}/_{20}'''$, senkrecht $^{14}/_{20}'''$, (rechts quer $^{17}/_{20}'''$, senkrecht $^{12}/_{20}'''$).

Das Solanin hatte daher erst etwas erweitert, dann in stärkerem Grade verengert, darauf nochmals flüchtig erweitert, und seitdem hatte sich die Pupille mit dem Collapsus des Auges wieder allmählig verengert, hatte aber in Folge der eingetretenen Schwächung des Sphincter die Enge nicht erreicht, welche die rechte Pupille mit ihrem ungeschwächten Sphincter erlangte. Auch am vertrockneten Auge des 2. und 3. Tages war die linke Pupille noch etwas weiter.

Bei diesem Versuche beobachtete ich noch Folgendes. Der Sphincter war von Anfang der Solaninwirkung an breiter und erhielt sich auch in einer bedeutenden Verbreiterung. Die linke Hornhaut fühlte sich praller an. Die linke Iris ward heller und bekam ein frischeres, mehr goldgelbes Aussehen, als die rechte, welche immer matter und dunkler wurde, der linke Bulbus wurde weniger schlaff und die linke Pupille bildete vorherrschend eine quere Spalte mit dicken Rändern, während die rechte vorherrschend rundlich war. Alle diese Unterschiede erhielten sich noch während der Vertrocknung der Augen. Besonders war der erhöhte Glanz der linken Iris und des linken Sphincter auffallend. An den vertrockneten Augen war auch die Iris links noch immer heller, rechts schwarzgrün dunkel, der Sphincter aber war links schmäler, dünner, sehr undeutlich, rechts hingegen sehr deutlich und sogar relativ verbreitert.

Die hier mitgetheilten Solanin erscheinungen sind inhaltsvoll, und ohne Uebertreibung darf man sagen dass auch in ihnen die ganze Theorie schon enthalten liegt, nach welcher die Wissenschaft ver-

langt. Das stark contrahirende Solanin wirkte vorherrschend auf den Sphincter und mässigte den Stoffwechsel und dadurch die Verdunstung des Auges, gab aber dennoch der Iris einen höheren Glanz und schwächte endlich den Sphincter in seiner Kraft und Materie.

3. Versuch. Anwendung des Solanin an dem Sphincter und Dilatator der blossgelegten Iris des ausgeschnittenen Froschauges.

Die Pupille der blossgelegten Iris maass quer $1'''$, senkrecht $^{16}/_{20}'''$. Ich legte etwas Solanin auf die Kapsel an den Sphincter, und die Pupille wurde quer $^{19}/_{20}'''$, senkrecht $^{16}/_{20}'''$. Ich legte dann Solanin unten auf den Dilatator, und die Pupille wurde quer $^{19}/_{20}'''$, senkrecht $^{17}/_{20}'''$; auch klaffte darauf das Colobom des unteren Pupillarrandes stärker. Endlich legte ich Solanin ringsum auf verschiedene Stellen des Dilatator und die Pupille wurde quer $1^{2}/_{20}'''$, senkrecht aber enger, $^{16}/_{20}'''$, denn in der senkrechten Richtung, namentlich an der blossgelegten Iris trocknet und adhärirt der Pupillarrand allzu leicht und stark. — Das Solanin wirkte demnach auf beide Irismuskeln, aber dennoch verengte es vorherrschend die Pupille am ausgeschnittenen Auge, und dies beweist, dass zum Mechanismus der künstlichen Pupillenerweiterung, wie sie die Belladonna erzeugt, noch ein Agens hinzukommen muss, welches die von der Belladonna angeregte Muskelthätigkeit theils unterstützt, theils betreibt, theils sichtbarer macht. (Siehe später die „Pupille".)

4. u. 5. Versuch. Anwendung des Solanin und Atropin an der blossgelegten Iris eines todten Kaninchens.

An dem jungen weissen Kaninchen (VI. Versuch 4.) trennte ich etwa 10 St. nach dem Tode den Kopf ab. Die rechte Pupille maass dann um 4 Uhr quer $2^{14}/_{20}'''$, senkrecht $2^{18}/_{20}'''$, nach Abtragung der Hornhaut quer $2^{4}/_{20}'''$, senkrecht $2^{8}/_{20}'''$. Ohne Erfolg brachte ich jetzt Solanin an den Sphincter. Als ich aber dasselbe auf den Dilatator legte, wurde die Pupille quer $2^{6}/_{20}'''$, senkrecht $2^{10}/_{20}'''$ und der Humor aqueus drang hinter der Iris hervor.

Um 4 U. 21 M. legte ich dann auf andere seitliche Stellen des Dilatator etwas Atropin und um 4 U. 25 M. war die Pupille quer $2^{9}/_{20}'''$, um 5 U. quer $2^{11}/_{20}'''$, senkrecht $2^{14}/_{20}'''$, und der Humor aqueus war noch reichlicher hervorgeströmt. Um 7 Uhr endlich hatte die Pupille noch dasselbe Maass, obgleich das Auge nach oben lag, wo doch die Linse zurücksinkt.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Solanin am unversehrten Auge des Frosches.

Die Pupillen maassen augenblicklich quer $1^8/_{10}'''$, senkrecht $1'''$. Um 9 Uhr fing ich an, nach und nach Solanin (im Ganzen $^1/_{16}$ Gran) auf's rechte Auge zu tragen. Etwa $^1/_2$ M. nach der ersten Portion schloss das Thier das Auge äusserst kräftig, ohne die Pupille entsprechend zu verengern, weil es durch das Lid hindurch nach der Ursache lugte, und erst nach 3 M. minderte sich der Eindruck und nach 7 M. öffnete sich das Auge unter einem Fluchtversuche wieder, bei welchem sich beide Pupillen erweiterten. Seitdem schloss das Thier das Auge bei der leisesten Annäherung zu demselben. Ich legte daher das Solanin auf das Lid, wo der Eindruck geringer war, aber das Auge ebenfalls reichlich geschlossen und fast nur zum Lugen geöffnet wurde. Nach 25 M. setzte ich das Thier in ein leeres Glas und es athmete hier hastig und häufig.

Um 10 U. 8 M. dauerte dies häufige Athmen in etwas vermindertem Grade fort. Ich fand jetzt rechts das Lid weisslich und sehr geschwollen, das Gefühl der Hornhaut an Lebhaftigkeit vermindert und auf derselben kleine Trübungen. Die Pupille war der andern gleich. Ich trug jetzt wieder Solanin auf und dies liess sich wenigstens auf den oberen Hornhautrand auflegen, um soviel wurde also das Auge weniger stark herabgedrückt und geschlossen. Das Thier athmete hierauf sofort häufiger, die Pupille verengte sich und das Auge wurde sehr feucht und blieb fernerhin bald stärker, bald schwächer geschlossen, so dass das Mittel also noch fortwährend heftigen Schmerz machte. Ich setzte um $10^1/_2$ U. das Thier wiederum in das leere Glas und bei offenen Augen athmete es hier hastig und war etwas unruhig; im Glase erschienen beide Pupillen gleich und normal.

Um 10 U. 58 M. fand ich die Gefässe der rechten Iris etwas enger, als die der linken, die vorher bemerkten Trübungen fand ich nicht wieder, und das geschwollene Lid schimmerte weissröthlich; beim Fassen des Thieres verengte sich rechts die Pupille und das Auge schloss sich wenigstens theilweise. — Um 11 U. 27 M. sah ich auf der rechten Hornhaut eine geringe Excoriation und fand alle Erscheinungen vermindert. Weil das Solanin noch immer zu keiner genügenden Einwirkung auf die Hornhaut gelangt war, so trug ich dasselbe nochmals auf, und diesmal duldete es das Thier, obgleich es sich kurz vorher beim Befühlen mit der Feder empfindlich gezeigt hatte. Das Athmen wurde darauf mehr und mehr wieder hastiger. Nach 3 M. schloss sich das Auge

flüchtig, und als ich jetzt das weggeschobene Solanin erneuerte, schloss es sich flüchtig schon nach $1\frac{1}{2}$ M., und als ich wiederum Solanin auflegte, schloss es sich bis auf eine kleine, von diesem ausgefüllte Spalte wieder anhaltender. — Um 11 U. 40 M. war die Pupille verengt, der Sphincter verbreitert, die Schwellung des Lides nicht gestiegen, das Auge sogar etwas trockner, der Bulbus halb gesenkt, das Lid halb gehoben und das Gefühl am reich beladenen Lide nur wenig, an der oberen, gleichfalls mit Solanin bedeckten Hornhauthälfte etwas mehr vermindert. Eine vollkommne Gefühlsabstumpfung der Hornhaut konnte ich nicht erzielen; so oft ich etwas Solanin auf die tauberen Hornhautstellen auflegte, so äusserte sich doch nach $1-1\frac{1}{2}$ M. etwas Empfindung, und um 12 Uhr zeigte sich selbst die fortwährend mit Solanin beladene obere Hornhauthälfte für spitzigere Berührungen und für jede neue Portion Solanin sofort deutlich noch empfindlich. Die Pupille fand ich jetzt weniger starr verengt.

Um $1\frac{1}{2}$ U. stand das Auge halb offen, die Pupille war enger und die Irisgefässe waren etwas zarter, als links. Die obere Hornhauthälfte duldete die Berührung, weil die schmerzerzeugende Wirkung des Mittels aufgehört hatte. Das Lid hatte ein etwas trocknes Aussehen und die Schwellung, Injection und Trübung desselben hatten sich vermindert. Ich setzte das Thier wieder in das leere Glas.

Um $3\frac{1}{2}$ U. war das Auge feuchter, das Lid wieder trüber und mehr geschwollen und die Irisgefässe waren zarter als links, aber mehr geschwollen als vorher. Die Hornhaut, das Lid und in bedeutendem Grade auch der untere Orbitalrand waren jetzt gefühllos. Die Pupillen waren gleich, quer $1\frac{7}{10}'''$, senkrecht $1\frac{1}{10}'''$, und die Pupille des linken, nicht gefühllosen Auges verengte sich dem Gefühl entsprechend und die rechte war nicht ganz starr. Die gefühllose rechte Hornhaut liess sich beträchtlich eindrücken und zeigte nur bei der Compression des Bulbus momentan eine bläuliche Färbung. — Am anderen Tage hatte das Lid sein volles Gefühl wieder, war aber stark geschwollen. Die Hornhaut war noch gefühllos und dabei klar. Die Pupille erschien normal, und die Irisgefässe hatten eine bedeutende Dicke.

Hiernach hat das Solanin die Schmerzerzeugung, die Impulsertheilung an die motorischen Nerven und, nach Ablauf des Schmerzes, auch die Gefühlslähmung mit den Opiummitteln in hohem Grade gemeinsam. Dennoch erscheint zwischen ihm und diesem ein grosser Unterschied. — Die Beobachtung drängte in diesem Versuche wiederum den Gedanken auf, dass der Grad der Gefässcontraction sehr maassgebend sei, ob Trockenheit oder Exsudation entstehe, das Gefäss zarter oder voller werde. Die vom Solanin

erzeugte Gefühlsabstumpfung erschien in beträchtlichem Grade als blosses Product einer schmerzhaften Einwirkung.

2. Versuch. Anwendung des Solanin am Auge des Frosches bei durchschnittenem linkem Trigeminus.

Die Durchschneidung war vor 8 Tagen geschehen. Die Iris war sehr hell geworden und deren Gefässe waren weniger geschwellt als rechts; auch waren sie enger und ihre Verästelungen waren theils unsichtbarer geworden, theils ganz verschwunden. Die Pupille war enger quer $1^4/_{10}$‴, senkrecht $^{19}/_{20}$‴, (rechts quer $1^6/_{10}$‴, senkrecht 1‴) und sehr starr. Die gefühllose schlaffe Hornhaut war sehr bläulich. Von 2 U. 28 M. an trug ich links Solanin $^1/_{150}$ Gr. auf. Obgleich die ganze linke Gesichtshälfte feuchter war, als die rechte, so wurde doch das auf die Hornhaut aufgestreute Solanin nur langsam und spärlich durchfeuchtet, so dass ich etwas Speichel hinzufügte. Nach 10 M. fand ich die Pupille weiter (quer $1^6/_{10}$‴, senkrecht $1^3/_{10}$‴), und die Irisgefässe geschwellter; diese erweiterten sich auch etwas mehr, wurden stärker, als am anderen Auge und die Iris wurde dunkler, blieb aber lichter als die rechte. Um 2 U. 48 M. war die Pupille wieder etwas enger, quer $1^5/_{10}$‴, senkrecht $1^3/_{10}$‴ und der Sphincter war sichtlich verbreitert, der Glanz der Iris war periodisch stärker und geringer, und zuweilen glänzte die Iris so sehr, wie die normalste Iris. Die Schwellung der Irisgefässe stieg und es entstanden kleine Blutextravasate, die ich auch vor der Anwendung des Solanin bei Gelegenheit einer vorübergehenden Congestion schon wahrgenommen hatte. — Die Verengerung der Pupille nahm noch zu und auch die andere Pupille verengte sich. Am anderen Tage fand ich die Iris wieder heller und deren Gefässe wieder sehr zart; diese schwollen während der Untersuchung mehr und mehr an, wurden aber nicht so stark, wie am anderen Auge.

3. Versuch. Anwendung des Solanin an den beiden Augen eines Frosches bei gleichzeitiger Blutfleckenkrankheit.

Mund und Zunge waren sehr blass und im Schlunde war die Schleimhaut blutschwammartig mit Gefässerweiterungen bedeckt; letztere zeigten sich auch an der linken Gesichtshälfte. Die beiden Iris waren sehr mattgelb, fast grünlich gelb und an ihren oberen Hälften zeigte sich nur je ein schwärzlicher Streifen als sichtbare Spur des Gefässsystems; dieser war links etwas stärker. Um $3^1/_4$ U. trug ich auf jedes Auge $^1/_{150}$ Gr. Solanin bei abgetragenen Lidern, um durch diese nicht gestört zu werden, auf einmal auf. Das Thier

athmete sehr bald hierauf fast gar nicht und wurde sehr still. Das Gefühl der Hornhaut schwand ohne lebhafte Bewegung der Augen. Die Gefässe der Iris wurden etwas deutlicher, links mehr als rechts. Um 4 U. war das Thier leblos. Um 4 U. 20 M. gab es wieder Lebenszeichen von sich; die Füllung der Irisgefässe war jetzt etwas vermindert. Um $4^1/_2$ U. wurde der Oberkörper mit den Armen wieder immer lebendiger, die Beine waren aber noch ganz gelähmt. — Abends 9 Uhr zeigten beide Iris eine Ueppigkeit des Glanzes und eine hochgoldgelbe Farbe, wie sie bis jetzt nicht gehabt hatten, und die Irisgefässe waren nicht sichtbarer, sondern nur die vorherbemerkten Gefässstreifen waren um etwas voller geworden. Dieser ungewöhnliche Glanz der Iris erhielt sich 6 Tage. Während dieser Zeit war das Thier kräftiger und auch dicker geworden, die dunklen Gefässerweiterungen waren überall beträchtlich geschwunden und an allen Theilen des Mundes machte sich eine zunehmend schönere und frischere Röthe bemerkbar.

4. Versuch. Anwendung des Solanin am Auge eines jungen weissen Kaninchens.

Das zarte Auge war klar und die Pupille sehr beweglich, die Lider waren sehr injicirbar und empfindlich, die Hornhaut dagegen war nur mässig empfindlich.

Um 1 U. 42 M. fing ich an, $^1/_4$ Gran Solanin nach und nach in's linke Auge zu tragen. Das Thier blinzelte darauf zwar langsam, aber immer mehr und mehr, und es schien das Mittel auf's Gefühl einen ziemlichen Eindruck zu machen. Unter dem Blinzeln wurde das Auge sehr feucht, die Schleimhaut geröthet, deren Gefässe schwollen, und die subconjunctivalen Gefässe an der oberen Peripherie des Bulbus wurden ziemlich lebhaft entwickelt. Die Hornhaut ward praller und ihr Gefühl schien vermindert. — Als ich um 1 U. 50 M. die zweite Portion auftrug, war der Eindruck auf's Gefühl etwas geringer; die Uebergangsfalten waren jetzt schon ödematös und die Hornhaut sah gewölbter aus. Soweit diese noch Gefühl zeigte, hatte dieses den Charakter einer gesteigerten Empfindlichkeit und war also schmerzhaft. Die Pupille erschien unter der stark belegten Hornhaut etwas erweitert.

Um 2 U. hatte ich die Auftragung des Mittels beendigt. Das

Thier hatte nach den letzten Portionen zwar minder grosse, dagegen mit den nur dürftig geschlossenen Lidern häufige und hastige kleine Bewegungen gemacht, die in abnehmendem Grade lang andauerten und an denen selbst der Bulbus Theil zu nehmen schien. Wiederholt hatte es auch über das Auge gestrichen, dessen Wimper sehr feucht waren und zusammenklebten.

Um 2 U. 5 M. fuhr das Thier in seinen häufigen und schnellen Blinkbewegungen noch unablässig fort, wiederholt das Auge waschend. Der Herzschlag war sehr klopfend und jagend und das Thier schien seinen Empfindungen am Auge ganz hingegeben. Das rechte Auge war nicht betheiligt. Am linken Auge fand ich jetzt die Tarsaltheile sehr lebhaft geröthet, die Uebergangsfalten und die Oberfläche der Nickhaut sehr ödematös und hellroth, die Hornhaut in den Wülsten der Schleimhaut tief verborgen, den Bulbus härter, die subconjunctivalen Gefässe kaum sichtbar, anscheinend zahlreich und zart, die Iris nur sehr wenig röthlicher als die andere, die Pupille der Verletzung nicht entsprechend eng, sondern mehr etwas erweitert und die Hornhaut straffer ausgespannt und derber, so dass die Sonde einen grösseren Widerstand fühlte und eine grössere Telle bildete; auch war die Hornhaut sehr rauh und allem Anschein nach noch nicht vollkommen gefühllos. Das Gefühl war auch an der Schleimhaut bei sanfter Berührung vermindert und durch das Blossliegen nahm dieselbe ein trocken-glänzendes Ansehen an, sowie auch die Hornhaut schnell zu trocknen begann.

Um 2 U. 17 M. setzte ich das Thier bei Seite. Die Lider waren geschlossen und noch immer in häufigen feinen Blinkbewegungen begriffen. Unter ihnen lag noch reichlich Solanin.

Um $5^1/_2$ U. fand ich das Auge stark verklebt und die Lider verschwollen. Ein äusserst starkes Oedem mit rosiger Färbung drängte dieselben vom Bulbus ab. Die Tarsaltheile waren nur mässig hellroth. Nirgends zeigten sich dicke Gefässe. Die subconjunctivalen, übrigens auch sehr verdeckten Gefässe erschienen sehr zart. Die Hornhaut war jetzt ganz gefühllos, eindrückbarer und noch kaum getrübt, das Epitelium derselben nur wenig aufgequollen und mässig verletzbar. Die Iris war ziemlich geröthet und die Pupille, nicht entsprechend verengt, maass quer $2^2/_{10}'''$, senkrecht $2^4/_{10}'''$. Bei wiederholter Berührung der Tarsaltheile zeigten sich diese leb-

haft empfindlich. Die Absonderung war gering. Der Herzschlag war pochend und jagend.

Am 2. Tage (5. Oct.) fand ich eine äusserst heftige Augenentzündung. Die Lider waren sehr stark verschwollen und verklebt und zwischen denselben hatte sich der Eiter bereits hervorgedrängt. Nach Eröffnung des Auges fand ich dasselbe für das Abziehen der Lider momentan nur wenig empfindlich; bald aber wurde es für diesen Eingriff immer empfindlicher. Die Tarsaltheile waren nur wenig und ziemlich hell injicirt. Die Uebergangsfalten waren mit sehr zähem Eiter bedeckt und ungemein ödematös geschwellt. An der oberen Uebergangsfalte zeigten sich einige Blutpunkte und die Gefässe hatten hier ein sehr dunkles, zum Theil fast livides Aussehen; doch hatten sie keine paralytische Weite, vielmehr waren sie von zarter Beschaffenheit. Von den grösseren Gefässen der Uebergangsfalten sah ich nur deren dunkelfarbige Endzweige und auch diese erschienen mehr zart. Für die Berührung der Schleimhaut war das Thier anfangs wenig, nach und nach hingegen mehr und mehr empfindlich. Die untere ödematöse Uebergangsfalte enthielt nicht so dunkle Gefässchen, mehr war dies an der Nickhaut der Fall. Die tieferen Stellen der Uebergangsfalten waren mit gelben, fest ansitzenden dicken croupösen Massen bedeckt. Ueberhaupt war der Eindruck so, als wenn ein sehr ätzendes Mittel auf die ganze Oberfläche des Auges und der Schleimhaut eingewirkt habe. Die Iris schimmerte durch die jetzt trübe Hornhaut sehr geröthet hindurch und hatte überhaupt ein sehr dunkelrothes Aussehen; die Gefässe waren auf der Fläche der Iris und am Pupillarrande sehr zahlreich und an letzterem stellenweise dicht gedrängt und heller. Die Pupille maass quer $1^{4}/_{10}'''$, senkrecht $^{9}/_{10}'''$, die Hornhaut hatte keine bläuliche, übrigens wegen der dahinter liegenden rothen Iris eine schwer zu erkennende, im Allgemeinen weissliche Trübung mit einigen zerstreuten weisslichen Exsudatpunkten am Rande. Sie war für sanften Druck gefühllos, etwas derb und zeigte keine lähmungsartige Erschlaffung. Bei der Berührung der Schleimhaut wurde diese blasser, darauf aber mehrten sich die Blutpunkte und blutpunktartigen Stellen; die subconjunctivalen Gefässe waren nur unvollständig zu sehen, soviel ich vermuthen musste und auch theilweise sah, mussten sie zart sein, jedoch zahlreich.

Am 3. Tage war das Auge so erkrankt, wie es nur durch irgend ein sehr heftiges Mittel hätte geschehen können. Die Lider waren stark verschwollen und verklebt; ihre äussere Fläche war weithin geröthet und mit angeklebten Haaren und mit Eiter bedeckt. Unter den Lidern befand sich eine copiöse Ansammlung von wässerigem Eiter. Das Oedem war noch bedeutend. Die Schleimhaut war röther geworden. Die Gefässe waren überall stärker entwickelt und zeigten schon eine sehr bemerkbare Schwellbarkeit. Die croupösen Exsudate waren massenhafter und zahlreicher; sie sassen überall an den Uebergangsfalten und auf der Conjunctiva. Die Hornhaut war trüber, als bisher; die weissen Exsudatpunkte in derselben waren vergrössert und die Wölbung war bis zur deutlich kuglichen Gestalt vermehrt. An der unteren Hälfte der Hornhaut zeigte sich eine starke hypopyonartige weisse Färbung. Die Iris war so stark dunkel geröthet, dass sie sogar durch die trübe Hornhaut röthlich hindurch schimmerte. Die Pupille war nicht genau messbar, aber weiter, als man nach der Entzündung erwarten sollte. Die derbe Hornhaut war noch gefühlloser, dicker, mehr eindrückbar. Der Bulbus war schlaffer. An der Peripherie desselben zeigte sich etwas Gefühl. Die Hitze am Kopfe war bedeutend. Das Herz schlug vibrirend jagend, mit nicht kräftigen Schlägen.

Am 4. Tage war die Absonderung etwas geringer und das Oedem vermindert. — Die Hornhaut war kugliger, undurchsichtiger und bläulicher. Die croupösen Exsudate nahmen zu und die subconjunctivalen Gefässe wurden immer mehr erweitert. Am 6. Tage fand ich die Hornhaut noch kugliger gewölbt und sie war dabei derber und dicker geworden. An ihrem Rande entwickelte sich ein Gefässkranz und hier zeigte sich Gefühl. Die Gefässe hatten sich überall erweitert und zeichneten sich durch ihre Schwellung und dunkelrothe Färbung aus. An der Schleimhaut gaben sie den Eindruck, als wenn die Thätigkeit ihrer Muskeln beträchtlich nachgelassen habe. Das Gefühl war an der Schleimhaut momentan gering. In Folge der Untersuchung erwachte dasselbe mehr und mehr und äusserte sich zum Theil als sehr gesteigerte Empfindlichkeit, und hiermit stieg die Injection der Schleimhautgefässe, deren Farbe wurde frischer und das Auge thränte. Am 8. Tage stiessen sich die croupösen Massen theilweise ab. Während sich die Schleimhautaffection seit dem 4. Tage wenigstens beruhigt hatte, war die entzündliche Infiltration der Hornhaut fortwährend gestiegen. Am 12. Tage fand ich das Thier todt. — Wenige livide Gefässe überzogen die Schleimhaut. Diese war, ebenso wie die Conjunctiva, sehr verdickt. Die croupösen Massen erschienen theilweise wie käsiger Eiter. Der

Hornhautrand war normal geblieben und sehr gefässreich. Der grosse mittle Theil der Hornhaut, der im Leben so stark kuglig hervorgewölbt gewesen war, war an seiner inneren Hälfte abscedirt und durchgebrochen. Als ich von hier aus mit der Sonde einging, gelangte ich in die vordere Kammer. Ich schnitt auf und fand die Pupille verengt und die mürbe Iris an ihrer unteren Hälfte dicht an der Hornhaut anliegend, an ihrer oberen Hälfte nicht adhärent. Die untere Hälfte der Hornhaut war durch und durch weiss und sehr verdickt und sie hatte während des Lebens einem Hypopyon täuschend ähnlich gesehen, die obere Hälfte der Hornhaut war nur wenig verdickt, erschien jetzt graublau getrübt und ihre abnorme Ausdehnung war noch deutlich wahrzunehmen.

VII. Schlussresultat.

Die Ergebnisse der Solaninversuche sind so inhaltsvoll, dass es besonders nöthig wird, das Urtheil noch zurückzuhalten. Sie führen die Lehre von der Einwirkung der Mittel auf die Pupille um einen grossen Theil weiter; doch die in dieser Hinsicht durch das Solanin angeregten Gedanken werden wir erst beim Weingeist, bei den Salzen und bei dem Höllenstein wieder aufnehmen können. Das Solanin zeichnete sich durch seine Impulse auf die Gefässe aus, ohne jedoch die sogen. adstringirende Wirkung des Tannin und der China zu äussern. Aber trotz seiner contrahirenden Wirkung oder vielmehr gerade durch die an die Gefässe ertheilten Impulse wirkte es sehr entzündungerregend. So mächtig es den motorischen Nerven Impulse ertheilte, so sehr that es dies, wenigstens am Frosche, auch an den sensitiven Nerven und wirkte dadurch fast unaufhörlich schmerzhaft. Die lähmende Einwirkung dieses Mittels auf beiderlei Nerven blieb aber auch hier sehr dunkel; dieselbe ist überhaupt die am schwersten zu begreifende und anschaulich zu machende Wirkung der Mittel, auf deren Aufklärung wir daher noch besonders bedacht sein werden.

XXVII.

Daturin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. Am ausgeschnittenen Auge und an der blossgelegten Iris desselben.
VI. Am Auge des lebenden Thieres.
VII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. Versuch. Anwendung des Daturin am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das ausgeschnittene Herz schlug 44 Mal in 1 M., ziemlich kräftig. Ich bestreute es mit $^1/_{120}$ Gr. Daturin, und es schlug darauf sofort nur 36 Mal in 1 M., in der nächsten Minute aber 48 Mal, nach 15 M. 32 Mal, nach 20 M. 24 Mal in 1 M. und nach 25 M. stand es still. — Die Kraft des Schlags wurde sofort deutlich geschwächt, nach 15 M. bewegten sich fast nur noch die Vorhöfe und nach 20 M. schlug am linken Vorhofe nur noch eine punctförmige Stelle kaum sichtbar. — Auf der bestreuten vorderen Fläche des Ventrikels war unter dem Daturin eine starke Vertiefung entstanden, die sich noch nachträglich verstärkte. Das ruhende Herz erhob sich, wenn man es niederdrückte, leicht und schnell, und gerieth in Folge stärkerer Berührung an der mit Daturin bestreuten Stelle in eine starre Contractur.

2. Versuch. Anwendung des Daturin an dem ausgeschnittenen Herzen des Kaninchens.

Am ausgeschnittenen Herzen standen die Ventrikel sofort still und die Vorhöfe schlugen sehr flüchtig 84 Mal in 1 M. Ich streute

Daturin auf den rechten Vorhof und unmittelbar darauf schlug das ganze Herz wieder 68 Mal in 1 M., doch verlangsamte sich die Herzthätigkeit bald und wurde auch unregelmässig. Ich streute jetzt Daturin (im Ganzen $^1/_{12}$ Gran) auf beide Kammern und abermals auf den rechten Vorhof, und nach 1 M. schlugen die Kammern bloss 16 Mal in 1 M. und sehr schwach, und die Vorhöfe 44 Mal in 1 M. in ihrer sehr flüchtigen Weise. Nach 3 M. standen die Kammern still und die Schläge der Vorhöfe nahmen immer mehr ab; 20 M. später standen auch diese still. Der am meisten bestreute rechte Vorhof zeigte eine etwas lebhaftere Thätigkeit. Zuletzt schlugen nur solche punctförmige Stellen der Vorhöfe, an denen kein Daturin lag. Unter dem Daturin sah ich keine Contractur entstehen.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Daturin am ausgeschnittenen Darme des Frosches und Kaninchens.

Die Bewegungen, die durch das Aufstreuen von Daturin entstanden, schienen mir sämmtlich durch die mechanische Berührung bedingt, die das Mittel veranlasst hatte, und waren theils nur flüchtig, theils erfolgten sie neben den bestreuten Stellen, theils fielen sie mit spontanen Bewegungen zusammen und erschienen überhaupt so augenblicklich und so schwach und wenig nachhaltig, dass ich sie nicht auf die Kraft des Mittels beziehen konnte.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Daturin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels und des Kaninchenschenkels.

Ich sah von dem Aufstreuen des Daturin an dem Froschschenkel keine Veränderung entstehen. Nur da, wo ein Büschelchen Daturin hinfiel, bildeten sich in dem Ueberzug der Muskelfläche feine Fältchen. Das Daturin war schnell feucht geworden. Nach 24 St. fand ich die Retraction der Oberschenkelmuskeln etwas stärker, als am anderen Beine und sonst keine Veränderung. Auch fiel die Wirkung der Schwefelsäure an den bestreuten Stellen etwas geringer aus. — Am Kaninchenschenkel sah ich ebenfalls keine andere Veränderung, als eine sehr schwache Kräuselung an den Stellen, wo etwas Daturin auf der dünnen Aponeurose der Muskeln lag.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Anwendung des Daturin auf der Gaumenschleimhaut des Frosches.

Um 3 U. 25 M. trennte ich nach der Exstirpation der Rumpfeingeweide das Kopfstück ab. Um 3 U. 29 M. streute ich Kohle auf den Gaumen. Um 3 U. 36 M. lagen von dieser noch einzelne Reste zerstreut auf der Schleimhaut. Ich trug jetzt Daturin auf. In Folge dessen zog sich die Schleimhaut in Falten und die Kohle strömte sofort abwärts, das Daturin gleichfalls. Die Schleimhaut wurde nach dem Aufstreuen des Daturin sehr schnell feucht, sah aber bald darauf trocken glänzend aus. Um 3 U. 43 M. stand indess die Bewegung der Kohle und des Daturin still. Um 3 U. 44 M. war der Gaumen wieder feucht, jene Bewegung aber ruhte ganz; die Faltenbildung der Schleimhaut war stark. Auch um $4^1/_2$ U. lagen das Daturin und die Kohle noch unverändert. Um 8 U. endlich war die Kohle bis auf einige Reste und auch ein kleiner Theil des Daturin abwärts geströmt. (Siehe ferner Narcotin, IV. 1.)

V. Am ausgeschnittenen Auge und an der blossgelegten Iris desselben.

1. Versuch. Anwendung des Daturin am ausgeschnittenen Froschauge.

Die Pupille des ausgeschnittenen Auges maass quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $^8/_{10}'''$. In Folge von $^1/_{80}$ Gran, auf den oberen und unteren Hornhautrand gelegt, erweiterte sie sich von 5 U. 32 M. bis 6 U. 13 M. auf $1^4/_{10}'''$ quer und senkrecht, und das Auge wurde umfangreicher und voller; die Iris war sehr mässig entfärbt und das Epitelium der Hornhautmitte war erweicht und ablösbar. Nach 7 U. verengte sich die Pupille wieder und war am anderen Morgen quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $^9/_{10}'''$, also noch weiter, als vor dem Versuche. Das Auge war $1^1/_4$ St. nach dem anderen ausgeschnitten worden; + 17° R.

2. Versuch. Wiederholung des Vorigen.

Die Iris war schwarzgoldrothfleckig und die Gefässe an ihrer oberen Hälfte waren sehr schön. Durch's Abschneiden des oberen Orbitalrandes wurden diese momentan enger und sogleich darauf voller als vorher. Als ich das (rechte) Auge ausschnitt (3 U. 8 M.) wurden sie sehr eng und Glanz und Lebhaftigkeit der Farbe schwanden augenblicklich bedeutend. Das ausgeschnittene Auge war äusserst

prall und erschien kleiner — in Folge einer Contraction der Sclerotica. Die Prallheit minderte sich aber sofort, und um 3 U. 20 M. war der Bulbus wieder schlaffer und ausgedehnter; auch waren die Gefässe an der oberen Irishälfte wieder stärker, viel deutlicher geworden, und Farbe und Glanz waren in die vorher sehr erblasste Iris beträchtlich zurückgekehrt. Um 3 U. 21 M. legte ich auf die rechte Hornhaut $^1/_{80}$ Gr. Daturin und ich legte dieses so, dass die Gefässe an der oberen Irishälfte nicht verdeckt wurden.

Um 3 U. 27 M. waren dann diese Gefässe zarter, die Pupille war weiter, quer $1^7/_{10}'''$, senkrecht $1^6/_{10}'''$, (vorher quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $^8/_{10}'''$) und der Bulbus war voller und gespannter; das Daturin war feucht. + 15° R. Jene Gefässe waren bis zum Verschwinden zart und die Iris, besonders deren ziemlich verbreiterter Sphincter, hatte einen messinggelben Glanz statt des röthlichen Goldes bekommen. — Um 3 U. 33 M. waren jene Gefässe noch zarter, die Pupille rund $1^{15}/_{20}'''$, und der Bulbus noch voller und umfangreicher; das Daturin war auf der Hornhautmitte am feuchtesten und hier war auch die Hornhaut weicher geworden und das Epitelium excoriirt und ablösbar.

Um 3 U. 37 M. sah ich den Stamm der Gefässe an der oberen Irishälfte wieder deutlicher und die Iris wurde überall dunkel-fleckiger und die Pupille war enger, quer und senkrecht $1^6/_{10}'''$.

Um 3 U. 48 M. war die Pupille wieder weiter, quer $1^6/_{10}'''$, senkrecht $1^8/_{10}'''$ und sie war nach unten am stärksten erweitert. Die Iris stand sehr senkrecht nach vorn, denn so sehr drängte sich die Linse in die Pupille. Der Sphincter zeigte jetzt nur noch stellenweise eine geringe Breite. Der Gefässstamm an der oberen Irishälfte ward etwas dicker, blieb aber durchaus zart. Die Hornhaut ward in der Mitte bläulich und hatte an Wölbung, so wie der, übrigens bereits schlaffer gewordene, Bulbus an Höhe gewonnen. Die Iris wurde überall immer dunkler.

Um 4 U. war die senkrecht-eiförmige Pupille quer $1^5/_{10}'''$, senkrecht $1^8/_{10}'''$, und die Gefässe waren sichtbarer geworden, aber erschienen durchaus zart. Die Wölbung, bläuliche Färbung und Derbheit hatten an der Hornhautmitte zugenommen. An ihrem unteren Saum war die Iris am schmälsten, an ihrem oberen war sie am steilsten nach vorn gerichtet.

Um 4 U. 20 M. war die Pupille quer $1^{9}/_{20}'''$, senkrecht $1^{16}/_{20}'''$. — Seitdem lag das Auge im Dunklen bei Regenwetter.

Um 6 U. war die Pupille quer $1^{6}/_{10}'''$, senkrecht $1^{7}/_{10}'''$, und sie schien sich bei Annäherung des Lichtes mit Macht verengern zu wollen. Die Iris war jetzt an ihrer oberen Peripherie am schmälsten. Die Gefässe an der oberen Irishälfte waren zart, aber in grösserer Ausdehnung deutlich. Die Iris war zart grauschwarz gesprenkelt und nirgends mehr gelblich. Der sehr schmale Sphincter war fein schwarz punctirt. Die Hornhaut war ziemlich trocken und der schlaffe Bulbus erschien noch immer sehr umfangreich.

Um $7^{1}/_{4}$ U. (bis dahin im Halbdunklen) war die Pupille rund, $1^{5}/_{10}'''$, jedoch nicht ganz regelmässig, und die untere Hälfte der Iris war neben der Linse theilweise nach hinten zurückgesunken und flottirte beim sanftesten Hin- und Herschieben der verdickten, weichen, halbtrocknen, schlaffen und theilweise gerunzelten Hornhaut (Iridodonesis). Der Sphincter zeigte sich stellenweise deutlicher. Die schwärzlichen Gefässstreifen erschienen mir wieder zarter. Die Iris sah wieder mehr hellgrau aus und der Bulbus war von vorn platter und in allen Theilen schlaffer geworden; die vertrocknende und stellenweise einsinkende Sclerotica stand sehr trockensteif.

Um 10 U. war die Iris noch viel heller und ihre Gefässstreifen erschienen mir noch viel zarter.

Am anderen Morgen war die Iris so schwarz gefärbt, dass sich die Gefässe nicht mehr erkennen liessen, und das Auge war mit sehr erweiterter Pupille vetrocknet.

3. Versuch. Anwendung des Daturin an den Gefässen der Iris.

Das vor $^{1}/_{2}$ St. ausgeschnittene Auge war entleert. Die Iris lag auf der Kapsel, und an ihrem oberen Saume sah man den schwärzlichen Gefässstreifen sehr deutlich; er war mässig erweitert, seine Verästlungen aber waren unsichtbar. Ich legte atwas Daturin auf die Hornhaut und in die Nähe des Gefässes. Nach 5 M. und noch mehr nach 15 M. war darauf das Gefass viel zarter und enger geworden; die Wirkung war aber schwächer und träger eingetreten, als es an einem nicht verletzten Bulbus zu geschehen pflegt. Jener Gefässstreifen hatte nach 4 St. noch dieselbe Beschaffenheit; nach 7 St. aber war er an dem mehr vertrockneten Auge noch zarter geworden. Am anderen

Morgen war das Gefäss an der schwarz gewordenen Iris des vertrockneten Auges unkennbar.

4. Versuch. Ueber den Einfluss des Trigeminus auf die pupillenerweiternde Wirkung eines Mittels.

Tags darauf, nachdem ich rechts Daturin angewandt hatte (Versuch 1. VI.), maass die Pupille rechts quer $1^{6}/_{20}'''$, senkrecht $^{19}/_{20}'''$, (links quer $1^{8}/_{20}'''$, senkrecht $1'''$.)

Ich exstirpirte die Rumpfeingeweide und darauf war die Pupille rechts quer $1^{12}/_{20}'''$, senkrecht $1^{5}/_{20}'''$ (links quer $1^{8}/_{20}'''$, senkrecht $1^{9}/_{20}'''$).

Dann schnitt ich beide Augen aus, das rechte zuerst, und die Pupille war hierauf rechts quer $1^{8}/_{20}'''$, senkrecht $1^{2}/_{20}'''$, (links quer $1^{6}/_{20}'''$, senkrecht $^{15}/_{20}'''$).

Die rechte Pupille war rundlich und hatte concave, die linke war dreischenklig und hatte gerade Ränder. Die rechte Iris war dunkel, die linke normal gefärbt. — Mit dem verminderten und endlich aufgehobenen Einfluss des Trigeminus trat demnach die pupillenerweiternde Wirkung des Daturin hervor, die sich im Leben, einige Stunden näch der Anwendung des Mittels schon, immer weniger und endlich gar nicht mehr geäussert hatte.

5. Versuch. Untersuchung, ob die Iris eines im Leben mit Daturin behandelten Auges nach dem Ausschneiden desselben gelähmt war.

Das rechte Auge des vorigen Versuchs halbirte ich behutsam quer, und die Pupille verengte sich dadurch bloss bis zu $1^{5}/_{20}'''$ quer und $^{17}/_{20}'''$ senkrecht. — Dann trug ich die durch das Daturin getrübte Hornhaut ab und die Pupille wurde quer $^{1}/_{20}'''$, senkrecht $^{13}/_{20}'''$. — Ich zerrte jetzt mit der Staarnadel an der auf der Linse liegenden Iris und fand diese sehr nachgiebig, so dass sich die Pupille durch Zug erweitern liess, aber dennoch war sie nicht ganz nachgiebig. — Darauf tröpfelte ich 2 Tropfen Wasser auf die Iris und die Pupille wurde sofort quer $1^{7}/_{20}'''$, senkrecht $1^{4}/_{20}'''$. Ich trug sodann den Rand der Sclerotica ab, und die Pupille wurde senkrecht um $^{1}/_{20}'''$ enger. — Endlich bei Zerrung der Iris mit der Nadel erweiterte sich die Pupille, verengte sich aber fast jedesmal um eben so viel wieder.

Starr bleibt dagegen bei sanfter Berührung die Pupille der ausgeschnittenen ungelähmten, und fast beliebig leicht ausdehn-

bar ist die Pupille einer ganz gelähmten Iris, so dass diese durch eine geringe Ursache selbst wohl ganz an der Linse herabfällt.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Daturin am Auge des Frosches.

Die Pupillen maassen quer $1^{10}/_{20}'''$, senkrecht $1^{2}/_{20}'''$. Von 4 U. 4—24 M. trug ich 3 winzige Stäubchen Daturin auf die rechte Hornhaut auf. Einige Secunden nach dem ersten Stäubchen blinzelte das Thier schwach. Beim zweiten (3 M. später) war die Hornhaut schon gefühlloser, Glanz und goldgelbe Farbe der Iris verminderten sich bereits, die Pupille wurde etwas enger, das Lid halb gehoben und der Bulbus etwas herabgedrückt. Nach 8 M. war dieHornhaut fast ganz gefühllos und die Pupille fing an sich zu erweitern und die Hornhaut wurde gewölbter und in der Mitte nachgiebiger. Nach dem dritten Stäubchen machte das Thier unter Verengerung der Pupille wiederholt krampfhafte Stossbewegungen und die linke Pupille erweiterte sich jetzt ebenfalls. Das Athmen ward nicht beschleunigt. Nach 33 M. war die Hornhaut glanzloser und für die Berührung ganz gefühllos, indess die Verbreiterung des rechten Sphincter, der Stillstand der Pupillenerweiterung rechts (rechts quer $1^{13}/_{20}'''$, senkrecht $1^{1}/_{20}'''$, links quer $1^{12}/_{20}'''$, senkrecht $1^{8}/_{20}'''$) und die mässige Erhebung des Lides und mässige Senkung des Bulbus verriethen, dass der sensitive Nerv noch immer Impulse empfing.

Nach $1^{1}/_{2}$ St. war das Thier nur wenig matt, das nur unvollkommen gelähmt gewesene Lid war lebhaft empfindlich und die Pupille: weniger erweitert, die starke Schliessung und Senkung des Auges deuteten auf Schmerz.

Nach 5 St. war die rechte Iris sehr glanzlos, auch die linke nicht normal glänzend, die rechte Pupille enger und die linke weiter als vorher, das Gefühl an der rechten Hornhaut noch taub und an der linken nicht lebhaft, die Hornhautmitte rechts abnorm nachgiebig und das empfindliche Lid excoriirt.

Am anderen Tage waren rechts Glanz und Farbe der Iris sehr vermindert, die Hornhaut hatte wieder ziemlich Gefühl; in ihrer Mitte war sie schwach getrübt und excoriirt. Die Pupille war enger als links und als vor dem Versuche. Links hingegen war bloss das Gefühl der Hornhaut nicht sehr lebhaft und der Glanz und Farbenpracht der Iris waren üppiger geworden, sonst liess sich nichts Bestimmtes hier erkennen, obgleich auch hier der Einfluss des Daturin noch fortbestand.

2. Versuch. Wiederholung des Vorigen. Beobachtung des Irisgefässe bei Anwendung des Daturin am Auge.

Die schönrothen Gefässstreifen der oberen Irishälften sah ich an dem Thiere vor dem Versuche sich verengern und wieder schwellen, ganz wie am Kaninchenohre, allerdings minder deutlich, und oft aber kaum träger. Empfindliche Berührung machte Verengerung, und auf diese folgte eine Schwellung und hierauf trat wieder Verengerung ein. Links war der Stamm jener Gefässe etwas stärker und die Schwellung wurde hier üppiger.

Um 1 U. 48 M. legte ich rechts etwas Daturin auf die obere Hornhauthälfte und jene Gefässstreifen wurden sofort enger, mit Nachlass des Eindrucks aber wieder weiter und mit dessen periodischer Wiederkehr wieder enger und so fort. Nach $1^1/_2$ M. sah ich eine starke Schwellung, welche sich bald wieder etwas beruhigte. Das Auge blieb dabei nach kurzem Blinzeln ganz offen, und das Thier schien kaum Schmerz zu empfinden; dennoch wurde es unter ächzenden Exspirationen immer dünner in meiner Hand, athmete aber leise, bald flüchtig und schwach, bald gar nicht.

Um 1 U. 51 M. legte ich eine zweite Portion auf. Rechts schwoll hierauf das Gefäss augenblicklich nicht weiter an, sondern erst nach 2 M., links trat aber sofort eine starke Schwellung. ein. Der Glanz der Iris nahm rechts und dann auch links zu.

Um 1 U. 55 M. waren rechts die geschwellten und in ihrem ganzen Verlaufe sichtbaren Gefässe sehr üppig. Die Pupille, nach der ersten Dosis rechts enger, wurde an beiden Augen weiter, mehr jedoch links als rechts.

Um 1 U. 58 M. schwollen dann die Gefässe links wieder mehr, rechts aber zeigte der Stamm eine gewisse Verengerung, während die rothen Aestchen desselben immer stärker wurden.

Um 2 U. schwoll auch der Gefässstamm rechts wieder mehr an, blieb aber etwas zarter als links. Das Auge schloss sich nicht. Das Thier wurde immer platter und dünner unter ächzenden Contractionen des Rumpfes und bewegte athmend den Gaumen schwach und schnell, die Nasenlöcher aber nicht häufig. Die Hornhaut war nur an ihrer oberen Hälfte im Bereich des Daturin ganz gefühllos und hier war sie auch excoriirt.

Um 2 U. 6 M. waren die Gefässe beider Iris in starker Schwellung, links etwas mehr.

Um 2 U. 11 M. legte ich die 3. Dosis auf und hatte hiermit etwa $^1/_{150}$ Gran verbraucht. Hierauf schwollen sofort die Gefässe rechts an, obgleich das Auge keine Bewegung machte, und verengten sich nach $1^1/_2$ M. wieder. Wie am Kaninchenohre Stamm und Aeste sich ungleich verhalten, so auch hier. Das Athmen des sehr platt gewordenen Thieres stand oft lange still.

Um 2 U. 18 M. waren die Gefässe der rechten Iris in ihrer ganzen Ausdehnung mehr geschwellt, als links, aber man sah, dass sie gleichzeitig unter einem contrahirenden Einflusse standen. Links strömte ein helleres Blut, anscheinend in platteren und breiteren Aesten, rechts hingegen sahen die Gefässe wie erhabne, pralle und straffe, rundliche und mehr dunkelrothe Fäden aus. Rechts waren die kleineren Aeste permanent stärker, links hingegen öffneten sich die feineren Aeste bloss bei der steigenden Fluth mehr, und wurden dann heller roth. Rechts wurden auch die Ebbe und Fluth der Gefässe immer undeutlicher, während diese links üppig wechselten, doch blieben auch links die Gefässe in der Ebbe ziemlich voll. Rechts sah man Schwellung und Contraction, links üppige Schwellung in verschiedenen Graden. Das Thier war stumpf und matt geworden, aber an den Gliedmaassen in keiner Weise gelähmt. — Nach einer Pause von $^3/_4$ St. war die Iris rechts bleicher, links glänzender, und die Gefässe, zarter geworden, schwollen nach dem Fassen jederseits wieder mehr an, so jedoch, dass links, wie vor dem Versuche, der Stamm stärker erschien. Rechts die dunkleren Gefässe in ihrer ganzen Ausdehnung geschwellt und straffer, links die hellrothen Gefässe in üppigerem, breiterem Flusse. Es war, als wenn rechts die feinsten Gefässchen weniger rothes Blut enthielten, aber in verstärkterem Grade alle Theile mit ihrem Inhalte injicirten und durchtränkten.

3. Versuch. Fortsetzung des Vorigen. Beobachtung derselben Gefässe bei abgetrenntem Kopfe.

Um 4 U. trug ich jederseits den oberen Orbitalrand und das Lid ab, und rechts blutete es hierbei nicht, links blu-

tete es stark. Die Gefässe verengten sich hierbei jederseits und schwollen dann wieder stärker an. Um 4 U. 5 M. schnitt ich endlich den Schädel dicht hinter den Augen von der rechten Seite her quer durch und darauf verengten sich sofort jederseits die Gefässe, aber mehr links als rechts. Links schwanden die Verästlungen ganz und nur der Stamm behielt eine gewisse Dicke. Nach 2 M. verengten sich dann auch die Gefässe rechts mehr, blieben aber an der ganzen oberen Irishälfte noch sichtbar. Um 4 U. 10 M. war links der Stamm, wie vor dem Versuche dicker, rechts schmäler, links kein Ast sichtbar, rechts die sehr zart gewordene Verästlung überall deutlich. Links war sofort die Iris verbleicht, doch kehrte theilweise ihr Glanz wieder und man merkte dies auch am Gefässstamm. — Bis 9 U. Abends wurden rechts die längeren Gefässreste allmählig zarter und nach und nach kürzer, und der Gefässstamm links wurde ebenfalls zarter und kürzer, blieb aber etwas stärker, als der Gefässstamm rechts. Die innere Hälfte der Gefässäste schwand rechts immer mehr. Das rechte Auge war schlaffer und hatte bereits mehr zu collabiren begonnen. — Um 10 U. endlich fand ich die Gefässe rechts beträchtlich, fast bis auf den zarten Stamm verschwunden, während dieser links, wo auch die Iris etwas mehr Glanz hatte, etwas länger, aber kaum noch stärker erschien, und sogar in einer noch etwas längeren Strecke wieder als feinster Streifen sichtbar war. Die rechte Iris war viel blasser und heller. — Demnach zeigte sich sogar an dem sterbenden Daturin-Auge noch eine vermehrte Gefässcontraction. Am anderen Morgen fand ich die Gefässe noch in demselben Zustande. — Am vierten Tage fand ich dagegen die Gefässe rechts an der oberen Irishälfte in ziemlicher Ausdehnung angedeutet, links aber nur deren rundlich vertrockneten Stamm sichtbar; rechts war auch die Pupille etwas weiter und die Linse getrübt.

4. Versuch. Anwendung des Daturin am Auge eines kräftigen weissen Kaninchens.

Das Auge war schön und klar. Die Pupille verengte sich bei der Untersuchung bis zum kleinsten Umfange. Die Lidschleimhautgefässe waren nicht sehr schwellbar, und die Empfindlichkeit bei der Berührung war nirgends sehr lebhaft. — Um 2 U. 25 M. fing ich an, $^1/_{24}$ Gr. Daturin auf zwei Mal in's linke Auge zu tragen. Zwei Secunden etwa nach der ersten Portion begann das Thier zu blinzeln und blinzelte zunehmend stärker und schneller, bis es sich nach $1^1/_2$ M. beruhigte und das Auge zwar zuweilen öffnete, jedoch unter

schwachen und kleinen Zuckungen der Lider vorherrschend sanft geschlossen hielt. Die Lidschleimhaut wurde sofort ziemlich dunkel geröthet und etwas wulstig. Mit dem Blinzeln der Lider beschleunigten sich der Herzschlag und das Athmen. Am anderen Auge verengte sich die Lidspalte etwas und die Schleimhaut röthete sich in geringem Grade.

Um 2 U. 35 M. fand ich die Pupille erweitert (gegenüber dem theilweise von der Sonne beschienenen Fenster), quer $3^3/_{10}$‴, senkrecht $3^5/_{10}$‴, und momentan unbeweglich, doch im hellen Sonnenlichte verengte sie sich etwas. Die Irisgefässe waren stärker gefüllt und deren radiäre Aeste waren sehr sichtbar geworden. Die Hornhaut hatte nichts an Gefühl verloren, schien jedoch auch nicht empfindlicher geworden zu sein. Ich fand das Daturin auf der oberen Hälfte der Hornhaut wieder. Dasselbe war von der oberen Peripherie der Sclerotica nach und nach herabgedrückt, und im Verlauf seiner Wanderung zeigte sich eine breite, strichförmige, oberflächliche Excoriation. Die den Hornhautrand umkreisenden subconjunctivalen Gefässe waren zart injicirt und nicht zahlreich. Die untere Schleimhaut war mässig geröthet und gefässreich, ihre Uebergangsfalte schwach ödematös. Die Tarsaltheile waren ziemlich hellroth injicirt. Die obere Uebergangsfalte zeigte eine sichtlich sich verstärkende ödematöse Wulstung und die Conjunctiva an der oberen Peripherie des Bulbus infiltrirte sich mehr und mehr. Der Bulbus fühlte sich praller an und war nur mässig retrahirt.

Am anderen Auge war die Pupille gleichfalls und sogar etwas stärker erweitert, auch waren hier die Gefässe der Iris stärker gefüllt; die hier vorhandene geringe Hyperämie der Lidschleimhaut hatte aber nicht zugenommen und die subconjunctivalen Gefässe waren hier sogar fast gänzlich erblasst, während sie im Augenblick, als ich das Thier ergriff, noch eine lebhafte Fluth bei übrigens zarter Beschaffenheit zeigten. Am 20. Sept., also vor 7 Tagen, war rechts der Sympathicus durchschnitten worden.

Um 2 U. 55 M. fand ich die Pupille quer $2^9/_{10}$‴, senkrecht $3^2/_{10}$‴. Auch die linke Pupille hatte an Erweiterung nachgelassen. Der etwas klopfende Herzschlag und das Athmen waren sehr beschleunigt. Das Thier hielt die Lidspalte fast gänzlich geschlossen, öffnete das Auge jedoch zuweilen ziemlich weit. Die Excoriation der

Hornhaut hatte sich in der senkrechten Richtung, in welcher das Mittel abwärts gerückt war, strichförmig weiter ausgebreitet. Das Gefühl war im Bereich der Excoriation sehr stumpf geworden, jedoch zeigten sich noch Spuren des Gefühls. Ausserhalb der Excoriation war dagegen die Gefühlsverminderung deutlicher, und die Hornhaut gestattete hier, ziemlich umfangreiche Gruben einzudrücken. An der excoriirten Stelle der Hornhautmitte zeigte sich eine schwache Trübung, und hier fühlte sich die Hornhaut etwas derber an, während sie sonst im Bereich der Excoriation etwas nachgiebiger war.

Um 3 U. 15 M. waren die Erscheinungen nach und nach gestiegen. Die Pupille hatte sich etwas mehr verengt, die Hornhautexcoriation mehr vertieft und das Oedem beider Lidschleimhäute war stärker geworden, während sich die Hyperämie minder deutlich zeigte. Die Taubheit der Hornhaut hatte zugenommen. Das Auge war nur mässig feucht. Wiederholt rieb bisher das Thier an der Schnauze. — Um 3 U. 25 M. maass die Pupille noch immer quer $2^{9}/_{10}$‴, senkrecht $3^{2}/_{10}$‴; die rechte Pupille hatte seither ihre Erweiterung noch mehr verloren. Die Hyperämie der linken Iris hatte sich etwas vermehrt, die der rechten Iris aber sich wieder fast gänzlich verloren. —

Um $3^{1}/_{2}$ U. trug ich die zweite Hälfte der Dosis auf. Etwa 30 Sec. lang blinzelte das Thier darauf gar nicht; dann fing es zwar an zu blinzeln, jedoch nur schwach und wenig. Das Daturin haftete an der Hornhaut sehr leicht. — Um 3 U. 50 M. fand ich den Herzschlag härter, klopfender und etwas mehr verlangsamt. Das Athmen war angestrengt und beschleunigt. Das Thier hatte seit der letzten Portion das Auge fortwährend geschlossen und die Lider ruhig gehalten. Als ich es aus seiner Apathie störte, öffnete es das linke Auge ziemlich weit, langsam schlossen sich aber darauf wieder die Lider, und das Thier verfiel wieder in sein voriges Zusammenkauern. Ich fand jetzt die Iris röther und die Hornhaut mehrfach excoriirt. Diese war im Ganzen gefühlloser geworden, doch war ihre Abstumpfung immer noch unvollkommen. Die Pupille hatte noch dasselbe Maass. Das andere Auge war durch diese Portion nicht deutlich betheiligt worden, und die subconjunctivalen Gefässe waren seit derselben links sehr zart. — Die Schleimhaut fand ich,

nachdem das Thier in der Ruhe gekauert hatte, weniger ödematös und weniger gewulstet und hyperämisch. Beim Entfalten der Schleimhaut im äusseren Winkel pulsirten die Arterien daselbst lebhaft.

Um 5 U. 45 M. fand ich die Pupille mässig erweitert, quer $3^{1}/_{10}$‴, senkrecht $3^{5}/_{10}$‴, die Hyperämie der röthlich gewordenen Iris nicht gestiegen, die subconjunctivalen Gefässe zart und nicht zahlreich, die Conjunctiva mässig abgehoben und nur schwach geröthet, die Lidschleimhaut hellroth, ihre Gefässe vorherrschend zart und das Oedem der Uebergangsfalten mässig. Die Hornhaut zeigte an ihrer oberen Hälfte kein Gefühl und war hier nachgiebig, an ihrer unteren Hälfte zeigte sie einiges Gefühl und hier war sie resistenter. Die Trübung hatte nicht zugenommen. Das Auge war mässig feucht und einige Eiterflocken hingen an den Lidern. Diese wurden an der Erde ziemlich reichlich geöffnet. Die Empfindung an den inneren Lidflächen und auch an der Nickhaut war vermindert.

Am anderen Morgen (28. Sept.) fand ich das Auge reichlich halb geöffnet und dessen Absonderung mässig; diese war fast nur wässerig. Die Pupille war erweitert, quer $3^{2}/_{10}$‴, senkrecht $3^{6}/_{10}$‴, und nur sehr wenig beweglich. Die Iris war sehr geröthet und diese Färbung war gegen die weissbläuliche Farbe der anderen Iris sehr bedeutend. Die senkrecht über die Hornhaut laufende strichförmige Excoriation war nicht grösser und dabei etwas flacher geworden. Die bläuliche Trübung war nicht stärker geworden, hatte sich aber mehr über die excoriirte Stelle ausgebreitet. Das Gefühl war im Bereich der Excoriation sehr stumpf und erwachte nur, wenn man länger mit der Sonde haftete. Im übrigen Bereich der Hornhaut war das Gefühl ebenfalls stumpf und erwachte erst nach und nach, doch durch wiederholte Berührungen steigerte sich seine Empfindlichkeit mehr und mehr. Im Bereich der Excoriation war die Hornhaut etwas nachgiebiger, in ihrem übrigen Bereich verriethen die durch den Druck entstehenden etwas zu grossen Tellen eine geringe Derbheit. Das Epitelium war sichtbarer, jedoch nur wenig infiltrirt. Die Oberfläche der Hornhaut neigte zum Trocknen, wenn man die Lider auseinander zog. Dieselbe war auch etwas mehr gewölbt; der getrübteste Punkt der excoriirten Stelle bildete eine stumpfspitzige Hervorragung. Die subconjunctivalen Gefässe am Bulbus waren

nicht sehr zahlreich, dabei zart. Die Conjunctiva bulbi war nur schwach geröthet und mässig infiltrirt. Die Schleimhaut des unteren Lides war nur noch sehr wenig ödematös und mit ziemlich zahlreichen, etwas hochrothen Gefässen bedeckt. Diese waren an der oberen Schleimhaut etwas röther und weiter und hier zeigte sich auch noch etwas mehr Oedem. Auch alle Lidschleimhautgefässe verriethen in ihrer Erweiterung noch eine gewisse Contraction. Das Gefühl an den Tarsaltheilen wurde erst durch wiederholte Berührungen etwas lebhafter. Die äusseren Lidflächen waren stark geröthet und zeigten einige Krusten. Der Bulbus fühlte sich normal prall an.

Am 3. Tage war das Thier für die Eröffnung des Auges sehr empfindlich. Die Hyperämie der Schleimhaut war sehr beruhigt, deren Gefässe waren aber sehr schwellbar. Die sehr verminderten und verkleinerten subconjunctivalen Gefässe blieben auch während der Untersuchung sehr zart. Die Hornhaut war empfindlicher geworden und deren Epitelium stark aufgequollen. Die Iris war viel weniger roth. Vom 4. Tage an stieg die Fluth aller Gefässe, besonders an der Iris und Schleimhaut, und die Absonderung der letzteren nahm zu. Am 6. Tage waren die Lider beträchtlich verklebt, die Absonderung war ziemlich reichlich und das Auge war für die Eröffnung sehr empfindlich. Die Schleimhaut injicirte sich bei der Untersuchung äusserst lebhaft und hochroth, und es machten sich an derselben dicke und dunkelrothe Gefässe immer mehr bemerkbar. Die subconjunctivalen Gefässe waren sparsamer, aber die noch vorhandenen waren beträchtlich geschwellt. Die Pupille war starrer. Die Iris war reich an dicken, dunkelfarbigen Gefässen, am wenigsten an ihrer oberen Hälfte und hier sogar weniger roth als bisher. Die Hornhauttrübung war nicht stärker geworden. Die Prallheit des Bulbus war etwas vermindert. Vom 7. Tage an liess die Gefässschwellung nach und das Auge besserte sich fortan; die grösseren Gefässstämme zeichneten sich aber immer noch durch eine gewisse Völle aus und das ganze Auge injicirte sich leicht und stark. Auch wurde es überall immer empfindlicher. (Ich wandte jétzt rechts ebenfalls Daturin an.) Am 8. Tage unverkennbare Besserung. Am 9. Tage zeigte sich am oberen Hornhautrande ein Gefässkranz. Vom 11. Tage an schritt die Besserung auffallend fort. Am 15. Tage war diese sehr bedeutend, während jetzt das rechte Auge sehr stark entzündet war, (siehe den folgenden Versuch). Der Gefässkranz war bis auf zwei feine Aestchen verschwunden, die sich nach der lichter gewordedenen Trübung hin verzweigten; das dieselben speisende obere subconjunctivale Gefäss und die grösseren Stämme der oberen Ueber-

gangsfalte waren jetzt an dem blassen Auge die einzigen noch sichtbaren Gefässe. Am 17. Tage waren die Hornhautgefässchen an der sehr verkleinerten Trübung angelangt und bildeten hier ein sehr zartes, gelblich rothes Netz. An dem sehr blassen Auge verengten sich jetzt die noch sichtbaren Gefässstämme mehr und mehr. Am 33. Tage waren die Trübung und die zu derselben verlaufenden Gefässchen noch ziemlich reichlich vorhanden, und die Fortschritte der Heilung waren bisher träge gewesen; das Auge war aber nur wenig abnorm empfindlich und nur mässig injicirbar.

5. Versuch. Anwendung des Daturin am rechten Auge des vorigen weissen Kaninchens bei durchschnittenem rechten Sympathicus.

Am 20. Sept. war der rechte Sympathicus durchschnitten und am 27. Sept. am linken Auge $^1/_{24}$ Gr. Daturin angewandt worden. Als dann am 3. Oct. die Entzündung des linken Auges in entschiedenem Nachlass begriffen war, wandte ich ebenfalls $^1/_{24}$ Gr Daturin rechts an. Dieses Auge hatte bisher eine geringe Hyperämie der Schleimhaut und einige Gefässchen an der oberen Peripherie der Sclerotica gezeigt; auch war das Auge für das Eröffnen der Lider etwas empfindlicher gewesen. Diese sehr geringe Affection hatte einige Tage nach der Durchschneidung des Sympathicus wieder nachgelassen, war aber nach Anwendung des Daturin am anderen Auge etwas höher gestiegen, als sie gewesen war. Heute fand ich sie wieder vermindert, ebenso wie die Daturin-Entzündung des linken Auges. — Alle Gefässe des rechten Auges waren zart, die Tarsaltheile waren mässig hellroth und die Uebergangsfalten waren rosig geröthet und mit mehreren hellrothen Gefässchen bedeckt. Die Gefässe waren injicirbarer. Das Auge war für die Eröffnung der Lider etwas empfindlich und die nicht ganz frei geöffnete Lidspalte verengte sich dabei und nachher mehr. Die Pupille hatte keine auffallende Enge. Die Hornhaut war normal empfindlich und zeigte auf ihrer Mitte, wie häufig bei weissen Kaninchen, die flüchtigen (Lähmungs- oder) Vertrocknungsgrübchen.

Um 2 U. 40 M. fing ich an das Daturin nach und nach aufzutragen. Das Thier blinzelte darauf allmählig, sanft und nicht häufig, und öffnete bald wieder das Auge, kehrte jedoch zu einer sanften Schliessung desselben wieder zurück. Das Auge wurde sofort feuchter und röther und der Herzschlag sofort pochender. Nach 3 M. etwa kratzte das Thier am Auge und an der Schnauze und bewegte sich etwas unruhig mit ziemlich offenem Auge umher. Als ich es wieder in sein Tuch hüllte, hielt es das Auge abwechselnd offen und sanft geschlossen. Schon nach 4 M. war die Iris injicirt und die Pupille sehr erweitert, quer

$4^{2}/_{10}'''$, senkrecht $3^{9}/_{10}'''$. Wiederholt kratzte das Thier am Auge. Um 2 U. 50 M. waren mehrere Irisgefässe sehr dick, die subconjunctivalen Gefässe dagegen waren sehr zart und sparsam und die Schleimhaut war nur sehr mässig geröthet. Die Mitte der Hornhaut und die Mitte ihrer oberen Hälfte, welche hauptsächlich mit dem Daturin in Berührung gekommen waren, waren excoriirt; beim Offenhalten der Lider trockneten dieselben und es entstand durch Bildung von Grübchen eine ausgedehnte Rauhigkeit derselben. Die Hornhaut war gefühllos geworden und auch an der Schleimhaut war das Gefühl sehr vermindert. Der Druck mit der Sonde auf die Hornhaut machte minder leicht eine Telle und diese fiel viel flacher aus. Periodisch wurde das Thier unruhiger und kratzte mit den Füssen, zerrte am Tuche, streckte den Kopf empor und benahm sich wie geistig afficirt. Der Puls verlangsamte sich mehr und mehr und wurde pochender. — Um 3 U. trug ich die zweite und bald darauf die dritte und letzte Portion auf. Das Thier benahm sich dabei in Betreff des Blinzelns ziemlich gleichgültig, kratzte aber bald am Auge, und dessen Gefässe wurden sofort momentan stärker injicirt, die Absonderung stieg und ein glasartiger Schleim bedeckte die Hornhaut. Die grösseren Gefässe der Iris waren um 3 U. 8 M. weniger üppig gefüllt und die Pupille war enger, quer $3^{2}/_{10}'''$, senkrecht $3^{5}/_{10}'''$; die Hyperämie des Pupillarrandes war deutlich, jedoch war sie seit der letzten Application nicht auffallender geworden. Der Bulbus fühlte sich ziemlich prall an. Die lebhaftere Röthe der Schleimhaut minderte sich bald nach jeder Application wieder; die Uebergangsfalten waren, wie bei beginnendem Oedem, etwas wulstiger.

Um 4 U. 20 M. fand ich am linken vor 7 Tagen durch Daturin in Entzündung versetzten Auge die Irisgefässe momentan voller, als sie gewesen waren. Am rechten Auge war an der innern Hälfte beider Uebergangsfalten ein mässiges Oedem entstanden. Die Schleimhaut war nur schwach hellroth; die subconjunctivalen Gefässe rings um die Hornhaut waren ziemlich vereinzelt und mässig geschwellt. Die Pupille war noch enger, quer $3'''$, senkrecht $3^{5}/_{10}'''$. Die Injection der Iris hatte sich seither nicht gesteigert. Die Hornhaut war in beträchtlichem Grade excoriirt und an der höchsten Stelle derselben zeigte sich eine bläuliche Trübung. An der Schleimhaut zeigte sich jetzt eine ziemliche Empfindlichkeit und an der Hornhaut schien das Gefühl ebenfalls schon wieder erwachen zu wollen. — Abends 7 U. war das Auge mässig geöffnet und secernirte reichlich, so dass die Lidhaare trieften. Die Iris war jetzt noch stärker injicirt und beträchtlich röthlich. Die Pupille war etwas weiter und maass bei Lichte quer $3^{2}/_{10}'''$, senkrecht $4'''$. An der Peripherie der Hornhaut war das

Gefühl noch etwas deutlicher geworden. Die Affection der Schleimhaut bot durchaus nichts Ungewöhnliches dar. Für die Eröffnung des Auges war das Thier sehr empfindlich, doch nicht so sehr, wie jetzt links. Die linke Pupille maass jetzt quer $1^{8}/_{10}'''$, senkrecht $2'''$. Der beschleunigte Herzschlag war sehr härtlich.

Am 2. Tage (4. Oct.). Das Auge mässig geöffnet, die äusseren Lidflächen schwach geröthet, die Haare ziemlich angetrocknet, das Auge nicht sehr und nur mässig feucht, die Tarsaltheile hellroth, die Uebergangsfalten rosig geröthet, die untere ziemlich gefässreich und mit einer Spur von Oedem, die obere mässig gewulstet und mit zwei sehr schwellbaren Gefässen bedeckt; die subconjunctivalen Gefässe nicht zahlreich und vorherrschend zart, die Conjunctiva rosig geröthet, die Iris sehr geröthet mit etwas dunkler Färbung, die Röthe hauptsächlich durch die Gefässe an der Peripherie bedingt und der Pupillarrand nur schwach rosig geröthet; die Pupille erweitert, quer $3^{3}/_{10}'''$, senkrecht $3^{5}/_{10}'''$, die Hornhaut an ihrer inneren Hälfte etwas stärker gewölbt, daselbst oberflächlich excoriirt und schwach bläulich, auch gefühllos und derber und das Epitelium aufgequollen, ausserhalb dieser Excoriation mehr normal. Die Tarsaltheile waren dagegen ziemlich lebhaft empfindlich.

Am 3. Tage. Die Empfindlichkeit für die Eröffnung der Lider sehr gross, die Schleimhaut dabei momentan sehr erblassend. Die Absonderung sehr mässig. Die Pupille quer $3'''$, senkrecht $3^{2}/_{10}'''$, etwas beweglich. Die Iris beträchtlich erblasst und nur hie und da noch ein zartes radiäres Gefäss und nur hie und da noch der Pupillarrand ganz schwach röthlich. Die Hornhaut bloss etwas rauh, in der Mitte ohne Gefühl und nicht normal elastisch, ausserhalb der Mitte lebhaft empfindlich. Die subconjunctivalen Gefässe zwar lebhaft geröthet, aber nicht sehr geschwellt, zum grössern Theile zart; sie umkreisten die Hornhaut und waren an der Peripherie des Bulbus durchaus nicht zahlreich. Die Schleimhaut war für die Berührung sehr empfindlich und wurde im Lauf der Untersuchung dicht hochroth; auch schwollen an der oberen Uebergangsfalte ihre Gefässe so sehr an, als wenn sie sich zu einer habituellen paralytischen Weite präpariren wollten.

Am 4. Tage (6. Oct.). Das Auge bedeutend kränker. Die Iris stark injicirt; nur ein kleiner nach oben gelegener Abschnitt derselben war minder roth, sonst war sie durchgängig stark mit dunkelrothen radiären Gefässen durchsetzt, die stellenweise besonders dicht lagen und sehr geschwellt waren. Der Pupillarrand war aber nicht in gleichem Grade roth injicirt. Die Pupille war enger, quer $1^{9}/_{10}'''$, senkrecht $2^{2}/_{10}'''$. Das Epitelium der Hornhaut, in der Abstossung begriffen, liess sich, wie eine Vesicatorblase, leicht

von dem Centrum eine Strecke weit nach der Peripherie hin zurückstreifen.

Am 5. Tage. Die Hyperämie der Iris war nicht gestiegen und wurde auch momentan nicht lebhafter. Die Hyperämie der Schleimhaut und der subconjunctivalen Gefässe war entschieden vermindert, obgleich grössere Gefässe beider noch prall anschwollen und die Schleimhaut durch etwas verlängertes Umstülpen der Lider noch sehr dunkelroth wurde.

Am 6. Tage fand ich eine entschiedene Verschlimmerung.

Am 7. Tage wurde das Auge weniger geöffnet. Die Lidhaare starrten von angetrocknetem Eiter. Die Absonderung vermehrt. Die Schleimhaut, zwar nicht sehr gewulstet und ihre Gefässe prall und agil, war dunkelroth und reich an lebhaft geschwellten Gefässen. Die subconjunctivalen Gefässe nicht sehr zahlreich und nicht paralytisch, aber stark geschwellt. Die Iris dagegen äusserst stark injicirt und die Gefässe hochroth; die Mitte ihrer oberen Peripherie war am wenigsten hyperämisch, — in ihrem ganzen übrigen Bereiche zeigte sie dagegen eine ganz ungewöhnliche Erweiterung der Gefässe. Die Iris war dabei stellenweise in radiäre Falten gelegt und zeigte daher mehre radiäre Furchen von beträchtlicher Tiefe. Diese vermehrten und verstärkten sich in dem Maasse, als die Hyperämie durch die Untersuchung stieg. Die Pupille zuweilen äusserst eng, gewöhnlich etwa 2‴ rundlich. Die excoriirte Stelle bläulicher und mehr mit Eiter bedeckt; das Epitelium rings um dieselbe wie eine weiche dicke Blasenhaut nach der Peripherie hin zurückstreifbar. Die Hornhaut stark gespannt, an der excoriirten Stelle etwas nachgiebiger und rings um diese, wie auch an den Lidern, äusserst empfindlich.

Am 9. Tage war dieser Zustand noch mehr gestiegen. Das Auge triefte. Das obere Lid zeigte Kerben. Die Tarsaltheile waren hochroth; die Uebergangsfalten waren dunkelroth, ziemlich stark gewulstet und ihre grösseren Gefässe waren üppig geschwellt. Die Sclerotica war nicht in gleichem Grade gefässreich. Die Hornhaut war nicht weiter verändert. Die Pupille war auch in der Dämmerung sehr eng, und die Iris übertraf durch die grosse Zahl der dunkelrothen und dicken Gefässe fast alle Vorstellung.

Am 13. Tage hatte die Hyperämie der Iris nachgelassen, ohne dass es zu einem Exsudate gekommen war. Die Iris war sogar bläulicher als links; doch hie und da drängten sich noch radiäre Gefässe von beträchtlicher Dicke und bläulicher Röthe hervor und dieselben vermehrten sich auch noch während der Untersuchung. Die Pupille hatte noch eine grössere Enge als vor der Anwendung des Daturin. Die Excoriation war geheilt

und an der Stelle derselben bestand eine zarte bläuliche Trübung, in deren Bereich die Hornhaut noch abnorm nachgiebig, doch fast ebenso lebhaft empfindlich als in ihrem übrigen Bereiche war. Die subconjunctivalen Gefässe waren bis auf einen, gabelförmig von oben herab die Hornhaut umfassenden Stamm, der bei der Untersuchung beträchtlich anschwoll, verschwunden. Die Lidschleimhaut war sehr erblasst und ihre grösseren Gefässe waren zwar noch sehr bemerkbar, aber bereits beträchtlich enger, auch schwollen sie bei der Untersuchung nur wenig an. Die Tarsaltheile waren für die Berührung sehr empfindlich und das Thier hielt die Lidspalte noch sehr verengt und die Lider noch stark quer contrahirt, so dass das obere Lid noch gekerbt erschien.

Am 26. Tage zeigte sich noch eine sehr feine Spur der Hornhauttrübung und das Auge war nicht abnorm empfindlich und nur wenig abnorm injicirbar; es war demnach in einem etwas besseren Zustande, als das linke Auge am 33. Tage, zumal auf der rechten Hornhaut auch keine Gefässe entstanden waren.

VII. Schlussresultat.

Das Daturin erscheint nach diesen Versuchen fast mehr als ein impulsgebendes Mittel, denn als ein gefühllähmendes Mittel. Ueberhaupt wirkte es weniger auf die sensitiven Nerven, mehr dagegen auf die motorischen Nerven und unter diesen besonders auf die Gefässnerven.

Durch die mitgetheilte Untersuchung der Iris auf deren vom Daturin erzeugte Lähmung rückt der Gedanke immer näher, dass das Daturin, sowie alle bisher abgehandelten Mittel, gleichzeitig, indem es den motorischen Nerven Impulse giebt, sie auch lähmt. Die durch diese Untersuchung gewonnene Anschauung von dem Verhalten der Irismuskeln darf der Leser ohne Gefahr des Irrthums auf die Gefässmuskeln übertragen. Auch diese bekommen Impulse und werden dabei gleichzeitig geschwächt. Die Schwächung kann aber in verschiedenem Grade verborgen bleiben und sich sehr ungleich äussern. Wie an der Iris, so lässt sich auch an den Gefässen diese Schwächung nachweisen.

Um die Erscheinungen an den Gefässen zu begreifen, muss man die motorischen Gefässnerven für ebenso empfänglich in ihrer

Art halten, wie wir uns die sensitiven Nerven empfindlich vorstellen. Auch sie scheinen von den Eindrücken gleichsam in erschütternder Weise durchbebt zu werden. Der momentane Anstoss, der sie bei jeder neuen Einwirkung des Mittels trifft, erscheint von besonderer Wichtigkeit.

Erst wenn die Erscheinungen an den sensitiven und motorischen Nerven genügend erledigt sind, kann man an die Wirkungen denken, welche die Mittel auf die Centralorgane ausüben; viele centrale Wirkungen werden dann blosse Injectionserscheinungen der Centralorgane sein.

XXVIII.

Delphinin.

I. Am ausgeschnitenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. Am ausgeschnittenen Auge.
VI. Am Auge des lebenden Thieres.
VII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Delphinin am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das ausgeschnittene Herz schlug 60 Mal in 1 M., ziemlich kräftig. Nach dem Aufstreuen von Delphinin ($^1/_{120}$ Gr.) schlug es bei etwas vermehrter Kraft ebenfalls noch 60 Mal. Nach 4 M. nahm indess die Kraft ab, nach 10 M. verminderte sich auch die Frequenz und nach 25 M. machte das Herz nur noch sehr seltene und sehr feine Bewegungen. Die Elektricität regte die Herzbewegung aber wieder an, so dass das Herz selbst wieder schnell und kräftig schlug. In der 55. M. stand indess das Herz gänzlich still und auch die Elektricität wirkte auf dasselbe nicht mehr.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Delphinin am ausgeschnittenen Darm des Frosches.

Ich legte auf verschiedene Stellen des ziemlich ruhigen und glatten Darmes, 10 M. nach dem Ausschneiden desselben, etwas Delphinin und innerhalb 1 M. traten darauf an allen diesen Stellen Contractionen ein. Nach 12 M. zeigte der Darm zahlreiche und starke kreisförmige Einschnürungen, und nach 30 M. waren diese äusserst stark. Nach 50 M. erzeugte das abermals auf den Magen gestreute Delphinin keine neue Bewegung mehr, während die Elektricität stark auf denselben wirkte. An dem Darm dauerte die Thätigkeit lebhaft und kräftig fort und nahm mit der beginnenden Vertrocknung erst ab. — In einem anderen Versuche war der ausgeschnittene Darm glatt und schlaff, der Magen aber in Thätigkeit. Ich streute Delphinin auf beide und der Magen gerieth sofort in beträchtliche Bewegung, der Darm aber erst nach 5 M., dann aber zeigte er äusserst zahlreiche, sehr starke und starreEinschnürungen, die nach 3 St. noch sehr beträchtlich waren und beim Vertrocknen sich erst minderten, wo der Magen und Darm sehr rundlich wurden. Nur am Mastdarm war die vom Delphinin angeregte Thätigkeit unmerklich. Nach 3 St. erzeugte die Schwefelsäure am ganzen Darm theils nur eine träge und schwache, theils gar keine Bewegung mehr.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Delphinin an den Muskeln des amputirten Frosch- und Kaninchenschenkels.

Ich streute $^1/_{24}$ Gr. Delphinin auf die Muskeln des einen Oberschenkels. Die von demselben getroffenen Faserbündel zeigten darauf sehr feine Zuckungen, die 5—15 M. lang anhielten, und die bestreuten Stellen wurden punctartig etwas vertieft. Nachdem das Vibriren aufgehört hatte, wandte ich an beiden Schenkeln die Elektricität an, und diese wirkte dann auf die Muskeln des unbestreuten Schenkels viel stärker ein. Die auf der bestreuten Fläche entstandenen Vertiefungen und Einziehungen nahmen zu. Nach $2^1/_4$ St. wirkte die Elektricität auf die unmittelbar vom Delphinin getroffenen, übrigens auch merklich trockenen Muskelstellen gar nicht mehr und auf die übrigen Muskeln desselben Oberschenkels ungleich schwächer, als auf dieselben Muskeln des anderen Oberschenkels; auf alle übrigen Theile beider Beine hingegen wirkte sie gleich stark.

An den mit Delphinin bestreuten Muskeln des Kaninchenschen-

kels sah ich kein Vibriren entstehen. Nachdem dasselbe hier 40 M. lang eingewirkt hatte, erzeugte die Elektricität an den bestreuten Muskeln eine viel schwächere Wirkung, als an denselben Muskeln des anderen Beins und nach 2 St. waren erstere und nach 3 St. waren auch letztere für dieselbe unempfänglich.

3. Versuch. Wiederholung des Vorigen am amputirten Froschschenkel.

Um 3 U. 40 M. bestreute ich die blossgelegten Muskeln des einen Beins. 1 M. hierauf fingen die Faserbündel an der bestreuten Schenkelfläche an zu zucken und zuckten pausenweise immer stärker, fast in reissender Weise. Dies dauerte etwa 20 M. lang, und hierauf zuckten die minder getroffenen seitlichen Faserbündel auch noch 20 M. lang sehr häufig, + 13° R. — Um $5\frac{1}{2}$ U. waren die bestreuten Wadenmuskeln verschmälert, und die Schenkelmuskeln waren noch gar nicht, die des unbestreuten Schenkels hingegen waren etwas retrahirt, jene aber waren verschmälert, höher, gewölbter. — Auch um 10 U. war noch keine Veränderung eingetreten, und nach 24 St. fand ich den Delphininschenkel etwas mehr vertrocknet, dagegen fast ohne alle Retraction und auch nicht derber, die bestreute Fläche nur etwas gefässreicher. An dem unbestreuten Schenkel hatte sich also mit dem Absterben noch etwas mehr Thätigkeit gezeigt. Die Schwefelsäure endlich, als sie in die vertrockneten Theile genügend eingedrungen war, erzeugte am Delphininschenkel nur eine sehr geringe Schrumpfung, eine viel grössere am anderen Schenkel, und an ersterem wurden die Muskeln kaum weiss.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Anwendung des Delphinin auf der Gaumenschleimhaut des Frosches.

1 St. nach dem Tode des Thieres streute ich Kohle auf den Gaumen. Nach $\frac{1}{2}$ M. zeigte diese überall deutliche Bewegung und nach 5 M. war sie abwärts geströmt. Ich streute dann Delphinin auf (eine Staarnadelspitze voll, wie jedesmal am Gaumen), und dieses strömte sofort abwärts, anfangs etwas schneller als die Kohle und war nach 7 M. verschwunden. Darauf streute ich nochmals Kohle auf, und der grössere Theil derselben strömte zwar in 7 M. abwärts, indess die Portion, welche die Delphininstelle berührte oder über dieselbe hinwegströmen musste, bewegte sich sehr langsam und bedurfte $\frac{1}{2}$ St. Zeit. Ich streute endlich abermals Kohle auf, und von dieser zeigten sich nach $\frac{1}{2}$ St. noch kleine Reste.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Delphinin am ausgeschnittenen Froschauge.

Um 2 U. 10 M. exstirpirte ich Herz und Darm. Um 2 U. 30 M. waren die Gefässstämme beider Iris bis zur Mitte der oberen Irishälfte deutlich und etwas erweitert, links etwas mehr als rechts. Auch sah ich an dem herzlosen Rumpfstücke des Thieres, während dessen Augen mich fixirten, die Gefässe der Iris an- und abschwellen, und bei der — allerdings nur mässigen — Schwellung sah ich die Blutbahnen röther werden. Durch das Ausschneiden der Augen wurden die Gefässe zarter, bald nachher aber wieder weiter, und links waren sie dann in einer etwas längeren Strecke entwickelt, aber augenblicklich nicht dicker als rechts. Nach dem Ausschneiden war das linke Auge am Aequator etwas bauchiger und es hatte also durch das Ausschneiden, zumal es zuletzt ausgeschnitten worden war, eine stärkere Injection mit Exsudation erlitten. Um 2 U. 40 M. war die rechte Pupille quer $1^4/_{20}'''$, senkrecht $^{12}/_{20}'''$, die linke quer $1^4/_{20}'''$, senkrecht $^{13}/_{20}'''$; beide Iris waren schwarzrothgolden und beide Hornhäute maassen quer $2^2/_{20}'''$. + 13° R. Um 2 U. 45 M. legte ich auf die untere Hälfte der rechten Hornhaut $^1/_{80}$ Gr. Delphinin, das ich mit Wasser angerührt hatte, und weil es sehr trocknete, so trug ich eine Zeitlang mit der Staarnadelspitze etwas Wasser auf. — Um 3 U. hatte rechts schon die Erweiterung begonnen und an der rechten Iris waren die schwarzen Gefässstrichelchen zahlreicher geworden. — Um 3 U. 13 M. war rechts die Pupille quer $1^5/_{20}'''$, senkrecht $^{16}/_{20}'''$, die Iris viel rothglänzender, der Bulbus am Aequator bauchiger, die Sclerotica weniger schlaff und die Hornhaut gespannter; links war die Pupille quer $1'''$, senkrecht $^{11}/_{20}'''$ und die Iris matter, ebenso waren alle anderen Erscheinungen entgegengesetzt. Die schwarzen Gefässstrichelchen der rechten Iris waren noch zahlreicher geworden, die Gefässstämme waren aber jederseits noch unverändert. Der Sphincter verschmälerte sich rechts jetzt und auch fernerhin nicht im Verhältniss zur Erweiterung. Späterhin nahm diese langsam zu. Der rechte Bulbus sah in jeder Hinsicht stattlicher und frischer aus und die Iris bekam eine zunehmend schwärzere Zeichnung nebst grösserem Glanze, wärend links der goldröthliche Glanz immer

mehr schwand, auch die schwarzen Gefässstrichelchen undeutlicher wurden und die Iris eine gelbliche Färbung annahm. — Um 3 U. 50 M. rechts quer $1^{11}/_{20}$‴, senkrecht $1^{8}/_{20}$‴, (links wie vorher). Rechts zeigte sich eine vermehrte Injection, links dagegen ein zunehmendes Verschwinden der Gefässe; die Gefässstämme wurden jedoch jederseits zarter. — Um 4 U. verminderte sich auch der Glanz der rechten Iris, doch war dieser immer noch lebhaft und die sehr zahlreich schwarz gestrichelte rechte Iris war gegen die helle linke Iris immer noch auffallend frisch. Rechts war die Sclerotica sehr schlaff, aber die Hornhaut stattlich gewölbt. — Um 4 U. 15 M. rechts quer $1^{12}/_{20}$‴, senkrecht $1^{10}/_{20}$‴, (links wie früher); rechts maass die Hornhaut quer 2‴, links $1^{17}/_{20}$‴. Rechts waren alle Theile frischer. Doch hatte der Glanz der rechten Iris sich noch mehr vermindert und der Gefässstamm war noch zarter geworden. Seitdem nahm der Glanz der rechten Iris immer mehr ab. — Um 5 U. 20 M. war die rechte Iris heller und farbloser, mehr gelblich gebleicht, die schwarzen Gefässstrichelchen waren sehr geschwunden, und ich konnte den Gefässstamm nicht mehr erkennen; links hingegen war der Gefässstamm äusserst deutlich und sehr dick geworden und die Iris war grünlich und zeigte jetzt schwarze Gefässstrichelchen. Um 7 U. rechts quer $1^{9}/_{20}$‴, senkrecht $1^{3}/_{20}$‴ (links quer $^{17}/_{20}$‴, senkrecht $^{13}/_{20}$‴). Rechts war die Iris*) gelblich gebleicht, gefässlos und nur wenig schwarz gestrichelt und die Hornhaut war an der mit Delphinin belegten Stelle weicher und etwas getrübt, auch war sie noch gar nicht zusammengeschrumpft und daher leicht in grossen Falten zusammenzuschieben; die Linse war kaum getrübt und der Bulbus war grösser und voller. Links war die Iris sehr grünlich, zahlreich schwarz gezeichnet und die Gefässe waren sehr dick; die Linse war matt getrübt und alle Theile waren mehr verschrumpft. Am anderen Morgen war am Delphinin-Auge die Pupille noch sehr erweitert und die Iris gelblichgrünbräunlich ohne erkennbares Gefäss; am linken Auge hingegen war die Pupille sehr verengt, die Iris grünlich schwarz and der dicke Gefässstamm war sehr deutlich.

*) d. h. die obere Irishälfte, die in allen Versuchen gemeint ist, da die untere Hälfte gewöhnlich durch das Mittel verdeckt wird. Während des Sommers gelang mir kein Versuch mit Delphinin so gut, wie dieser im November.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Delphinin am Auge des Frosches.

Beide Pupillen maassen quer $1^1/_{10}'''$, senkrecht $^8/_{10}'''$. Um 9 U. 47 M. legte ich auf die linke Hornhaut ein feines Körnchen Delphinin. Erst nach $^1/_4$ M. schob das Thier dasselbe weg und es schloss dabei das Auge fest und drückte dieses stark herab, worauf das Delphinin am Lide hangen blieb. Die Pupille wurde enger, quer $^9/_{10}'''$, senkrecht $^6/_{10}'''$. Nur flüchtig und theilweise öffnete darauf das Thier von Zeit zu Zeit das Auge, und es war nicht bloss dieses stark herabgedrückt, sondern auch die ganze linke Kopf- und Halsseite war auffallend zusammengezogen, verkleinert und abgeflacht. Selbst das andere Auge wauchnicht mehr ganz frei geöffnet und auch dessen Pupille war etwas verengt. Alle diese Erscheinungen waren andauernd. Um 10 U. 13 M. war das Thier sehr matt, sein Körper war sehr schlaff und welk geworden, der Sphincter war glanzloser, die Iris grauer, und die vom Delphinin noch fortwährend berührte Lidfläche war etwas getrübt. Um 10 U. 18 M. öffnete das Thier momentan beide Augen weit; die linke Hornhaut war jetzt für sanfte Berührungen unempfindlich und beide Pupillen waren weiter und maassen quer $1^4/_{10}'''$, senkrecht $1'''$. Um $10^1/_2$ U. setzte ich das ermattete Thier in Wasser und um $4^3/_4$ U. war es todt. Ich fand es mit stark nach hinten gezogenem Vorderkörper und mit krampfhaft mehrfach verschlungenen Beinen; das linke Auge war bis auf eine feine Spalte noch immer geschlossen, und beide Pupillen waren wieder enger, die linke aber weiter als die rechte.

2. Versuch. Wiederholung des Vorigen in Bezug auf die Irisgefässe.

An der schwarzrothgoldnen Iris zeigten die Gefässe jederseits einen lebhaften Wechsel der Ebbe und Fluth ihres Stromes und sie schwollen schon dadurch an, dass man das Auge bloss fixirte. Rechts waren die Gefässe etwas stärker und der Glanz der Iris war daher auch hier etwas leuchtender. Um 3 U. 45 M. liess ich auf die rechte Hornhaut ein kaum wägbares Stäubchen Delphinin fallen. $^1/_2$ M. hierauf schloss das Thier das Auge stark und drückte es tief herab, verengte die Pupille, athmete schnell, kratzte am Auge, wurde wild unruhig und beeiferte sich zu entfliehen. Nur flüchtig öffnete es dann das Auge wieder und periodisch schloss es dasselbe noch fester. Das ungestüme Benehmen des Thieres und sein heftiges und häufiges Athmen nahmen zu. — Ich sah rechts

die Fluth steigen und fallen, doch im Ganzen erhielten sich die Gefässe der rechten Iris in einer beträchtlichen anhaltenden Schwellung und zeigten dabei eine rundliche und straffe Beschaffenheit, wie sie nur aus einer gleichzeitigen vermehrten Contraction entspringen kann. Links wurden die Gefässe ebenfalls etwas voller und auch der Glanz der linken Iris nahm zu. — Um 3 U. 51 M. war das Gefühl der rechten Hornhaut mässig vermindert, das Auge öffnete sich und die rechte Pupille war nur wenig weiter, als die linke. Beim Offenstehen schwollen die Gefässe rechts noch mehr an und wurden ungleich stärker, als bei einer durch blosse Berührung entstandenen Steigerung der Fluth; sie erschienen als pralle, straffe, dicke, dunkle erhabene Linien. — Ich setzte das Thier in ein leeres Glas. — Um 4 U. 20 M. war die Hornhaut rechts sehr, aber noch nicht ganz gefühllos, die Pupille erweitert, die Iris dunkler und glänzender und die Gefässe hatten rechts zwar noch dieselbe Beschaffenheit, doch waren sie etwas enger geworden, erschienen aber noch immer wie in einer permanenten Schwellung. Links waren die Gefässe zwar auch noch etwas mehr gefüllt, jedoch waren sie viel zarter als rechts. — Um $7\frac{1}{2}$ U. war die rechte Hornhaut fast ganz unempfindlich, die rechte Iris war noch schwarzfleckiger und ihre Gefässe waren jederseits noch enger geworden, zeigten aber bald nach dem Fassen des Thieres wieder eine bedeutende Schwellung. — Um 9 U. fand ich die Gefässe noch in einem ähnlichen Verhältnisse: rechts dicke, dunkelrothe erhabene Linien, links ein zarter Stamm mit platterscheinenden hellrothen Aestchen. — Am anderen Tage schwollen die Gefässe rechts bei der Untersuchung noch etwas zu üppig an, erschienen aber sonst normal, doch zeigte ihr Stamm noch eine zu starke Völle; links wechselten die Gefässe ihre Ebbe und Fluth schneller und letztere stieg ungleich weniger hoch, als rechts — Also: Schmerz, später Verminderung des Gefühls, — Verengerung und darauf Erweiterung der Pupille, — und Erweiterung der Gefässe mit dem Charakter der Contraction, späterhin aber wiederkehrende Verengerung.

3. Versuch. Anwendung des Delphinin am Auge eines zarten, jungen weissen Kaninchens.

Um 5 Uhr 48 M. streute ich von dem zum Versuch bestimmten $\frac{1}{16}$ Gr. Delphinin einige Körnchen auf die rechte Hornhaut.

Das Thier blinzelte darauf momentan sehr stark, kratzte an dem sich schnell röthenden Auge und öffnete dieses zwar bald wieder etwas, hielt es jedoch unter sanftem Blinken der Lider geschlossen. Um 5 Uhr 52 M. fand ich die Hornhaut gefühllos, die Pupille verengt, quer $1^3/_{10}$‴, senkrecht $1^6/_{10}$‴, die Gefässe lebhaft roth, die Schleimhaut sehr faltenreich, den Bulbus retrahirt und an dem oberen Hornhautrande ein zartes Gefässnetz. Um 5 Uhr 55 M. streute ich eine etwas grössere Portion auf die Hornhaut, worauf das Thier zwar etwas am Auge kratzte, jedoch kaum stärker blinzelte und die Haltung des Auges kaum veränderte. Das Herz schlug jagend. Um 6 Uhr machte das Thier starke Kaubewegungen. Die Hyperämie war an der Lidschleimhaut und oberhalb des oberen Hornhautrandes sehr gestiegen, namentlich aber waren die Irisgefässe sehr injicirt. Die halbkreisförmigen Gefässe der Iris waren sehr geschwellt, ebenso mehrere feinere radiäre Gefässe, und der obere und untere Pupillarrand war an je einer Stelle deutlich geröthet. Die Kaubewegungen wurden immer stärker und das Herz schlug etwas langsamer. Das Thier lief inzwischen neugierig am Fenster herum. Die Pupille war noch enger, quer $1^1/_{10}$‴, senkrecht $1^1/_{10}$‴. (Die linke Pupille war dabei erweitert und sehr rund.) Die Application des Delphinin war jetzt beendigt. — Um 6 U. 11 M. Das Thier hatte wiederholt am Auge gekratzt. Beide Nasenöffnungen waren sehr feucht. Die rechte Pupille war jetzt ebenfalls erweitert, aber weniger als die linke, quer $2^1/_{10}$‴, senkrecht $2^8/_{10}$‴, die Hyperämie war an der Lidschleimhaut, oberhalb des Hornhautrandes und an der Iris vermindert, ebenso die Wulstung der Schleimhaut; das Auge war mässig feucht, die Lidspalte war bald sanft geschlossen, bald mässig geöffnet, die Lidränder waren geröthet, die Hornhaut war ganz gefühllos, an den Tarsaltheilen war das Gefühl merklich vermindert und auch an der Hornhaut des anderen Auges war das Gefühl nicht mehr so lebhaft, wie es vorher war. Die Hornhaut war nicht getrübt. Ihre Elasticität war etwas vermindert, und der Druck erzeugte etwas umfangreichere Tellen. — Um 6 U. 27 M. war die rechte Iris wieder stärker injicirt und der Bulbus fühlte sich jetzt praller und die Hornhaut resistenter an. Dagegen war die Hyperämie der Schleimhaut und am oberen Hornhautrande beträchtlich vermindert und am unteren Lide zeigte sich nur eine feine Spur von Oedem. Die Kau-

und Zungenbewegungen hatten abgenommen und das Auge öffnete sich zuweilen sehr gut. Um 6 U. 35 M. waren die Prallheit des Bulbus und die Resistenz der Hornhaut schon wieder normaler; die Pupille, constant enger als die linke, maass quer 2‴, senkrecht $2^{6}/_{10}$‴. Um 9 Uhr war das Gefühl der Hornhaut in mässigem Grade wiedergekehrt und die Hyperämie der Schleimhaut war noch geringer, die der Iris noch stärker geworden.

Am 2. Tage (28. Juli) war das Auge sehr gebessert und erblasst. Die Schleimhaut war nicht viel röther, als sie durch das Umstülpen des Lider zu werden pflegt, und die grösseren Gefässe derselben zeigten bei ihrer momentanen Schwellung eine bedeutende Zartheit. Die Iris war von der linken Iris nur wenig verschieden und nur hie und da zeigten sich noch einige radiäre Reste. Die Pupille war noch enger als die linke und verengerte sich beim Messen weniger als diese. Die Hornhaut war schön klar. In der Mitte und überhaupt an der hauptsächlich getroffenen oberen Hälfte der Hornhaut war das Gefühl noch sehr vermindert; in ihrem übrigen Bereiche zeigte dagegen die Hornhaut eine so gesteigerte Empfindlichkeit bei der Berührung, dass der Bulbus feine Zuckungen machte. Durch wiederholte Berührung der Hornhautmitte wurde diese auch etwas empfindlich, darauf aber wurde sie durch die fortgesetzte Berührung wieder abgestumpft; das Auge war weit und frei geöffnet, doch in Folge der Untersuchung verengte sich die Lidspalte wieder. — Am 4. Tage fand ich das Thier todt, und an dem todten Thiere war das Delphinin-Auge, das übrigens an der Leiche nach oben gerichtet war, blasser als das andere Auge.

VII. Schlussresultat.

Nach diesen Versuchen erscheint das Delphinin als ein starkes impulsgebendes Mittel, das als solches auf alle Nerven wirkt, und somit die Folgen einer vermehrten Anregung in allen Sphären veranlasst. — Seine lähmende Wirkung wurde an den Gefässnerven gar nicht erkenntlich, und an den sensitiven Nerven minderte sich die Lähmung sogar sehr bald wieder, wahrscheinlich auch in Folge der vermehrten Blutzufuhr, die das Mittel durch seine Impulse auf die Gefässnerven erzeugte. — In Folge dieser heftigen Impulse stellt es sich zwar als ein entzündungerregendes Mittel dar, doch beschränkt es durch die Stärke seiner contrahirenden Wirkung die von ihm

erzeugte Entzündung, wenigstens die Blutdruckerweiterung der Gefässe, selbst wieder.

Immer näher rückt durch diese Versuche die Vorstellung, dass jedes irgend kräftige Mittel hauptsächlich auf die Gefässnerven wirkt, und dass es zu dieser Einwirkung gar nicht der sensitiven Nerven bedarf, sondern dass die Gefässnerven für alle Impulse selbst empfänglich genug sind. — Sehr wichtig ist auch die Beobachtung, dass die Irisgefässe des herzlosen Rumpfstückes vom Frosch Ebbe und Fluth zeigten.

XXIX.

Lupulin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. Am ausgeschnittenen Auge.
VI. Am Auge des lebenden Thieres.
VII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Lupulin am ausgeschnittenen Froschherzen.

Ich streute $^1/_{50}$ Gr. Lupulin auf die vordere Herzfläche. Es wurde darauf die Herzbewegung sofort angestrengter und kräftiger, die Zahl der Herzschläge wurde jedoch nicht vermehrt. Nach 9 M. liess diese Kraftzunahme nach, die Zahl der Schläge sank von 40 auf 28 herab und diese wurden auch nur vom rechten Vorhof und linken Rand des Ventrikels, welche beide vom Mittel fast gar nicht getroffen waren, vollzogen. Ich bestreute demnach auch diese Stellen und hierauf erfolgte sofort eine kurze Pause; dann schlugen jene beiden Stellen in geschwächtem Grade fort, bald aber stand der linke Ventrikelrand still und am rechten Vorhof contrahirte sich nur noch eine versteckt gelegene Stelle. Ich

bestreute endlich auch diese, worauf hier die Bewegung aufhörte und eine punctförmige Stelle am linken Ventrikelrande wieder anfing, kaum sichtbar noch 6 M. lang zu schlagen, womit alle Thätigkeit in der 23. M. nach dem Aufstreuen des Lupulin und in der 33. M. nach dem Ausschneiden stillstand. An dem sehr schlaffen Ventrikel erzeugte der wiederholte Druck eine Contractur, die sich jedoch nur allmählig bildete.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Am Froschdarm blieb das Lupulin ohne alle Wirkung, während derselbe für Druck noch empfänglich war und nach 7 St. noch durch die Schwefelsäure in eine lebhafte Bewegung versetzt wurde.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Anwendung des Lupulin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

An dem Oberschenkel wurde die bestreute Fläche zunächst etwas vertieft und an den Wadenmuskeln entstand eine kurze, furchenartige Einziehung. Nach $1\frac{1}{4}$ St. war an den bestreuten Oberschenkelmuskeln eine schwache Retraction entstanden, und nach $6\frac{1}{4}$ St. war diese sehr stark geworden und die Muskelmasse war verschmälert, höher und derber, während die Muskeln des anderen Oberschenkels nur eine geringe Retraction zeigten und platt und schlaff lagen. Die bestreuten Wadenmuskeln waren jetzt in Folge der angeregten Contraction bloss weniger bauchig; sie fühlten sich jedoch dabei derber an und waren an ihrer Oberfläche durch die Contractur der Faserbündel rauh geworden, ähnlich wie nach ätherischen Oelen.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Das, $\frac{3}{4}$ St. nach Abtrennung des Kopfstücks vom Frosche auf dessen Gaumen aufgestreute, Lupulin strömte in 1 M. abwärts. Unmittelbar darauf strömte dieselbe Portion in 3 M. abwärts, sogleich hierauf die Kohle in 5 M. und eine zweite Portion Kohle in 3 M.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Lupulin am ausgeschnittenen Froschauge.

Die beiden Iris waren sehr dunkel; die Gefässe waren links üppiger. — Um $3\frac{1}{2}$ U. schnitt ich beide Augen aus, das linke zuletzt. Als ich dieses ausschnitt, wurde dessen Iris heller, bald dar-

auf aber wieder etwas dunkel. Doch blieben die Gefässe jetzt links enger, und die linke Pupille war durch das Ausschneiden weiter und der Bulbus bauchiger geworden. Rechts hingegen war der Gefässstamm dicker, auch länger sichtbar und die Iris etwas dunkler geblieben als links. Die rechte Pupille maass quer $1^{6}/_{20}'''$, senkrecht $^{19}/_{20}'''$, die linke quer $1^{10}/_{20}'''$, senkrecht $1'''$. — Die Unterschiede des zuerst und des zuletzt ausgeschnittenen Auges stellten sich demnach hier sehr deutlich dar. Links hatte ein stärkerer Impuls mit grösserer Verengerung der Gefässe und mit vermehrter Injection stattgefunden. — Ich trug nun rechts angefeuchtetes Lupulin ($^{1}/_{80}$ Gr.) auf die Hornhaut (+ 15° R.), und bald hierauf wurde die rechte ris heller. — Um 3 U. 50 M. war jedoch die linke Iris immer noch mehr hell und die helle Entfärbung hatte rechts nicht mehr zugenommen. Der Gefässstamm rechts war etwas zarter geworden, aber er war immer noch dicker als links. Die rechte Pupille war weiter, die linke enger. — Um 4 U. 8 M. war der Gefässstamm rechts noch zarter, aber immer noch dicker als der linke und die helle Färbung der rechten Iris hatte sich vermehrt. Um 4 U. 23 M. rechts: Die Gefässe allmählig immer zarter und die Iris heller als früher, dagegen vielmehr goldroth als früher und als links und auch viel glänzender, die Pupille quer $1^{11}/_{20}'''$, senkrecht $1^{6}/_{20}'''$; links: die Iris hellgelb und heller als rechts, die Gefässe zarter als rechts und die Pupille enger, quer $1^{8}/_{20}'''$, senkrecht $1^{5}/_{20}'''$; diese hatte sich demnach senkrecht spontan erweitert. Rechts sah auch die Hornhaut etwas mehr trocken aus und beim Druck auf dieselbe fühlte man eine etwas grössere Spannung. — Seitdem wurde die rechte Iris mmer mehr goldroth und auch etwas mehr fein schwarz gestrichelt; die linke Iris wurde hingegen immer mehr messinggelb und die schwarz gestrichelte Zeichnung verminderte sich etwas. — Um 4 U. 35 M. war die rechte Pupille quer $1^{6}/_{10}'''$, senkrecht $1^{5}/_{10}'''$ und die linke hatte sich inzwischen noch mehr verengt; rechts war auch der Bulbus bauchiger geworden und er übertraf auch hierin fast den linken. Der Unterschied zwischen beiden Iris war bedeutend und der goldrothe rechte und der messinggelbe linke Sphincter verriethen die Verschiedenheit beider Iris schon aus der Ferne. — Jetzt begann die Dämmerung.

Um $6^{1}/_{2}$ U., nachdem beide Augen bis dahin im Dunklen ge-

legen, war die rechte Pupille quer $1^{7}/_{10}'''$, senkrecht $1^{4}/_{10}'''$; die linke quer $1^{2}/_{10}'''$, senkrecht $1'''$. Rechts war der Bulbus noch etwas voll und bauchig und die Hornhaut zwar noch ziemlich ausgespannt, jedoch etwas gerunzelt und trocken und dabei so zusammenschiebbar, als wenn sie durch Ausdehnung zu weit geworden sei und sich im Verhältniss zum Collapsus des Auges nicht gehörig zusammenziehen könne. Linse und Hornhaut waren klar, der Sphincter war jetzt messinggelb, die Iris bräunlich-gelblich-schwärzlich und die Gefässstämme waren trotz ihrer Verengerung noch in grosser Ausdehnung sichtbar und etwas stärker als links. Links hingegen war die Linse etwas getrübt, die Iris sehr grünlich und nur wenig schwarz gestrichelt, der Bulbus war platter, kleiner, weniger hoch und voll, die klare Hornhaut war schwach gerunzelt und hatte sich im Verhältniss zum verwelkenden Auge angemessen contrahirt und der Gefässstamm war auch noch in grosser Ausdehnung deutlich, aber er war zarter und die feinen Aestchen waren ungleich mehr geschwunden als rechts. — Demnach hatte das Lupulin rechts eine vermehrte Injection und Exsudation erzeugt und das Leben, wie man ehemals zu sagen pflegte, an dem ausgeschnittenen Theile „angefacht," auch verlängert. Späterhin wurde auch die rechte Linse etwas trübe und ich konnte rechts die Irisgefässe nicht mehr deutlich erkennen, während ich sie links noch deutlich sah. Um 10 U hatte rechts die schwarze Zeichnung der oberen Irishälfte, links deren grünliche Färbung und die Trübung der Linse zugenommen. Links waren jetzt die Irisgefässe in grosser Ausdehnung sehr deutlich. Ebenso am anderen Morgen, wo die Iris jederseits graugrün, die rechte aber gleichzeitig schwärzlich und die linke sehr hell war. — Schon während des heissen Sommers hatte ich beobachtet, dass unter dem Lupulin die Iris nicht bloss ein verhältnissmässig frischeres Aussehen behielt, sondern auch an Glanz gewann. Die Pupille erweiterte sich damals viel weniger. Die pupillenerweiternde Wirkung des Lupulin fällt übrigens auch an kühlen Tagen sehr ungleich aus.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Lupulin am Auge des Frosches.

Auge und Pupille waren gross und stattlich. Durch die Voruntersuchung schwollen die zarten Irisgefässe sichtlich. Um 2 U. 53 M.

fing ich an, nach und nach $^1/_2$ Gr. Lupulin auf's rechte Auge aufzutragen, anfangs als gröberes Pulver. Erst nach einigen Secunden stiess das Thier dasselbe mit dem Lide weg und verengte die Pupille etwas, hielt jedoch das Auge offen. Die zweite Portion blieb ruhig liegen, bis ich sie etwas verstärkte. Die Irisgefässe schwollen nach und nach mehr. — Um 3 U. 8 M. streute ich überall auf die Hornhaut Lupulin auf und das Thier duldete es; die Hornhaut hatte etwas an Gefühl verloren. — Von 3 U. 20 M. an streute ich das Lupulin fein gepulvert auf, und jetzt benahm sich das Thier viel empfindlicher, schloss nach jedem Aufstreuen das Auge ziemlich stark und anhaltend und drückte den Bulbus stark herab; die Pupille wurde jedoch nicht entsprechend verengt. Jetzt fühlte sich das Thier auch mehr angegriffen; es athmete stossweise aus und collabirte stark in meiner Hand. — Um $3^1/_2$ U. wurde das feinere Pulver schon mehr geduldet. Der Sphincter war in vermehrter Thätigkeit, die Pupille jedoch nicht sehr verengt, vielleicht auch weil sie das Thier behufs des Aufmerkens etwas erweitert hielt. — Um 3 U. 40 M. stand das Auge offen. Die obere Hornhauthälfte gestattete die Berührung, ihr Epitelium war erweicht und die Mitte der Hornhaut war mit Lupulin bedeckt und ziemlich trocken. Als ich auf die untere Hornhauthälfte etwas Lupulin fallen liess, so ächzte das Thier stossweise, machte sich schlanker und dünner, neigte die Schnauze mehr abwärts und schloss sehr langsam das Lid, das es ebenso langsam nach 2 M. wieder öffnete. Die Irisgefässe zeigten eine grössere Schwellung als vor dem Versuche, doch hatte dieselbe, seitdem sich die übrigen Erscheinungen verstärkt hatten, nicht nur nicht zugenommen, sondern um etwas sich wieder vermindert. Die Pupille neigte zur Erweiterung. — Um 4 U. gestattete die Hornhaut die Berührung überall, und das Auge stand fortwährend offen. Die sehr pralle Hornhaut war sehr trocken, ebenso wie die mit Lupulin bestreute Umgebung des Auges. Der Sphincter und der Dilatator waren in Thätigkeit. Der Bulbus war umfangreicher geworden. Das aufgequollene Epitelium der Hornhaut behielt die Spuren des Drucks und letztere war an ihrer Mitte schwach bläulich getrübt. — Das andere Auge und seine Umgebung waren viel feuchter, dessen Hornhaut war nicht mehr ganz normal empfindlich, dessen Pupille war erweitert, und an dessen Irisgefässen waren die Schwellungs- und

Contractionserscheinungen geringer. Das starke Thier war sehr schlaff. Ich setzte es in ein leeres Glas. — Abends 9 U. fand ich es ziemlich welk, doch entwickelte es eine starke Kraft. Die Irisgefässe hatten sich verengert, schwollen aber sofort wieder an, besonders bei Fluchtversuchen. Die Hornhaut war nirgends mehr ganz gefühllos, die bewegliche Pupille war mässig erweitert, der Bulbus ragte durch seine Völle abnorm hervor, das Lid war kaum trüber, aber dicker geworden, und das Gefühl an den Beinen war sehr stumpf. Ich setzte das Thier in Wasser.

Am 2. Tage. Die Pupille verengt, die Iris sehr dunkel, deren Gefässe sehr geschwellt, alles dies mehr als links, die untere Lidhälfte weisslich getrübt, die Hornhaut an ihrer oberen Hälfte ziemlich stumpf, an ihrer unteren vermehrt empfindlich, die Prallheit der Hornhaut normal und letztere in ihrer Mitte etwas excoriirt und nachgiebiger. — Durch die Untersuchung wurde der Bulbus wieder voller und praller und der sehr verbreiterte Sphincter bekam geröthete Stellen. Durch hartnäckiges unangenehmes Berühren des Auges sah ich, unter Anstrengung des ganzen Körpers, die Gefässe der oberen Irishälfte enger und die Iris lichter werden, worauf sich jene wieder mehr füllten und die Iris auch wieder dunkler wurde. Durch Fortsetzung der Berührung wurde der Bulbus immer praller, die Schwellung der Irisgefässe aber stieg darauf nicht entsprechend, sondern wurde durch Contraction sichtlich beschränkt. — Am 4. Tage war das Lid noch zu weisslich und derb, das Gefühl war an der Hornhaut noch nicht normal lebhaft genug und die Resistenz war an ihrer Mitte noch vermindert.

2. Versuch. Anwendung des Lupulin am Auge eines rothgrauen Kaninchens.

In's rechte Auge streute ich von 6 U. an nach und nach 1 Gr. Lupulin. Das Thier blinzelte darauf sogleich einige Male stark, eröffnete dann das Auge lauschend und fuhr darauf, abnehmend schwächer, zu blinzeln fort; die Gefässe der Schleimhaut injicirten sich sogleich. Späterhin blinzelte das Thier nach dem Auftragen des Pulvers immer weniger und schloss bloss das Auge. Das zusammengeballte Pulver wurde allmählig im inneren Winkel ausgestossen. Um 6 U. 20 M. war die Application beendigt. Das Auge war etwas feuchter und das Gefühl an der klaren Hornhaut um etwas stumpfer geworden. Um 6 U. 38 M. war die Injection der Schleimhaut und Conjunctiva nur mässig, dagegen war letztere, be-

sonders an der oberen Hälfte des Bulbus, sehr ödematös geworden und in den Uebergangsfalten und an der Nickhaut bestanden starke Oedeme. Die subconjunctivale Injection war ebenfalls nur mässig. Die Pupille zeigte keine Veränderung. — Abends 9 U. nahm ich noch eine Partie des zusammengeballten Lupulin hinter dem unteren Lide weg, und um 10 U. fand ich die Pupille und Lidspalte etwas verengt, die Hornhaut empfindlicher, das Auge feuchter, den Bulbus etwas retrahirt, das Oedem der Conjunctiva mässig, die subconjunctivale Injection gering, die Schleimhaut dagegen zwar auch nur mässig, jedoch fein, dicht und hellroth injicirt. und mit zahlreichen feinen, hellen Blutpunkten besetzt. Namentlich aber waren die Uebergangsfalten sehr stark ödematös.

Am 2. Tage (9. Mai) fand ich das Auge sehr gebessert. Die Schleimhaut des oberen Lides zeigte nur eine geringe Röthe und wenige grössere Gefässe. Eine stärkere Röthe nebst Spuren des gestrigen Oedems fand sich dagegen noch an der unteren Schleimhaut, die auch mit einigen Eiterflocken bedeckt war und in deren Nähe die subconjunctivalen Gefässe noch eine vermehrte Schwellung hatten. Sonst fand sich nichts Abnormes. Das Auge zeigte übrigens noch eine vermehrte Empfindlichkeit und injicirte sich bei der Untersuchung ziemlich lebhaft. — Am 3. Tage war alles Oedem verschwunden, und am 4. Tage war die abnorme Injicirbarkeit der Schleimhautgefässe das einzige, übriggebliebene Symptom. Diese aber fand sich selbst noch am 14. Tage, obgleich sie bis dahin an Stärke, wie an Dauer ebenfalls abgenommen hatte.

VII. Schlussresultat.

Auch das Lupulin ist demnach ein impulsgebendes Mittel, das, indem es die Nerven trifft, diese zu einer vermehrten Aeusserung ihrer Thätigkeit treibt. — An den sensitiven Nerven erzeugt es dabei einen flüchtigen Schmerz und lähmt dann dieselben vorübergehend. — Die anregende Wirkung auf die Gefässnerven ist nicht gering, jedoch nicht feindlich heftig, und deshalb erscheint die entzündungerregende Wirkung des Mittels nicht bedeutend und dieses nicht als ein „giftiger“ Stoff. Somit nähert sich dies Mittel den Gewürzen. — In Bezug auf die Wirkung der Mittel kommt es nicht bloss auf die Quantität, sondern auch auf die Qualität des Impulses, d. h. auf die Art und Weise an, wie die Mittel den Anstoss ertheilen.

XXX.

Atropin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaasen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. An den Gefässen.
VI. An den nicht abgetrennten Muskeln.
VII. Am Sphincter ani.
VIII. Tödtliche Atropinvergiftung.
IX. Am ausgeschnittenen Auge und an der blossgelegten Iris.
X. Am Auge des lebenden Thieres.
XI. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. Versuch. Anwendung des Atropin am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das Herz schlug kräftig, 48 Mal in 1 M. Ich streute Atropin auf die vordere Fläche des Ventrikels, und deren Thätigkeit liess sofort nach, während sich die Thätigkeit der Vorhöfe verstärkte, aber ebenfalls sofort sich minderte, als ich diese bestreute und bei der nochmaligen Bestreuung augenblicklich pausirte und dann sehr geschwächt fortfuhr. In der 18. M. stand das Herz still; in Folge von Berührung contrahirten sich jedoch die am wenigsten getroffenen Vorhofstellen wieder und schlugen nach einer abermaligen Aufstreuung sogar noch 24 Mal in 1 M. In der 24. M. des Versuchs endlich war alle Bewegung erloschen. Ich hatte $^1/_{24}$ Gr. verbraucht. Niedergedrückt erhob sich das Herz noch schnell und gut empor.

2. Versuch, Wiederholung des Vorigen.

Das ausgeschnittene Herz schlug 8 Mal in 1 M. Ich bestreute die vordere Fläche des Ventrikels mit $^1/_{120}$ Gr., und es schlug so-

fort häufiger, 18—20 Mal in 1 M., und stand erst nach 1 St. still, worauf die nicht bestreuten Vorkammern ebenfalls noch 1 St. lang, mit immer schwächerer Kraft, zu schlagen fortfuhren. Das Herzfleisch erlitt durch das Atropin keine Veränderung.

3. Versuch. Wiederholung des Vorigen.

Das ausgeschnittene Herz schlug 40 Mal in 1 M., kräftig. Ich streute $^1/_{140}$ Gr. Atropin auf die obere Fläche des Ventrikels und es schlug darauf 48 Mal in 1 M., angestrengter und kräftiger, die Frequenz sank jedoch bald wieder auf die frühere Zahl, die vermehrte Kraftäusserung hielt sich aber fast 10 M. lang, und die Contractionen wurden dann träger, gedehnter und seltener. — Ich streute jetzt dieselbe Menge Atropin auf die Vorhöfe und grossen Gefässe, und dieselben erhoben sich darauf bei den Contractionen viel höher und kräftiger, doch nahm auch diese Kraftvermehrung sehr bald wieder ab, das Herz bewegte sich immer schwächer, der Ventrikel sogar stärker, als die Vorhöfe, und in der 30. M. stand Alles still. — In Folge von Berührung schrumpften die Vorhöfe zusammen, besonders die grossen Gefässstämme, der Ventrikel aber schlug darauf mit seiner unteren Fläche fast noch 1 St. lang, sehr schwach und matt, 8 Mal in 1 M., und die bestreute Ventrikelstelle schrumpfte nicht, das Herz wurde derber und die Schwefelsäure erzeugte an demselben nur eine sehr geringe Bewegung. (S. VIII.)

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Anwendung des Atropin am ausgeschnittenen Darm des Frosches.

Ich bestreute einzelne Stellen des Magens und Darmes mit Atropin. Am Magen trat darauf sofort eine flüchtige, am Darm traten mehrere andauernde Contractionen ein. 18 M. lang nach dem Ausschneiden entstanden durch das Aufstreuen von Atropin jedesmal Contractionen, die aber immer flüchtiger wurden. In der 25. M. erfolgten aber keine Contractionen mehr, und der Darm war jetzt nur an wenigen Stellen noch eingeschnürt und sonst ziemlich gleichmässig erweitert. Späterhin kehrte indess die Thätigkeit des Darmes wieder und ich fand ihn nach 4 St. noch eingeschnürt, sowohl an bestreuten, als unbestreuten Stellen. (S. VIII.)

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. Versuch. Anwendung des Atropin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Augenblicklich entstand durch das Aufstreuen von Atropin an den Oberschenkelmuskeln, übrigens ohne sichtbare Bewegung, eine

starke Einziehung und nach $^1/_2$ St. war eine beträchtliche Runzlung und Retraction vorhanden. An den bestreuten Stellen der Wadenmuskeln zeigte sich erst nach $^1/_2$ St. bloss eine schwache Kräuselung. — Nach 4 St. war die Retraction sehr stark, und am anderen Morgen, nach 14 St., fand ich die bestreute Muskelfläche sehr uneben, gefurcht, gerunzelt, derb, fest und bis zur Hälfte des Knochens retrahirt, während die unversehrten Muskeln des anderen Schenkels nur sehr wenig retrahirt waren und sich ganz schlaff verhielten. Die bestreuten Wadenmuskeln zeigten dagegen nur eine schwache Runzlung und waren etwas verschmälert. — Ich hatte $^1/_{80}$ Gr. verbraucht. An den mit Atropin belegten Stellen des Oberschenkels erzeugte jetzt die Schwefelsäure keine Spur von Zusammenschrumpfungsbewegung mehr, eine geringe Spur hingegen noch an den Muskeln des anderen Oberschenkels.

2. Versuch. Anwendung der Elektricität an den aus- und abgeschnittenen und mit Atropin belegten Theilen des Frosches.

Während durch Berührung die Muskeln des amputirten Oberschenkels in ein flüchtiges feines Zucken geriethen, erzeugte das aufgestreute Atropin ($^1/_{80}$ Gr.) kein Vibriren. Dasselbe klebte stark an und die bestreute Fläche wurde trockner. Nach $^1/_4$ St. war die Wirkung der Elektricität auf die bestreuten Muskeln sehr gering geworden und diese zuckten und leiteten viel weniger, als die des anderen Beines; an den vom Atropin unmittelbar getroffenen Stellen fehlte sogar jede Wirkung. Bei Verstärkung der Elektricität entstand dasselbe Resultat. Nach 1 St. zuckten die Muskeln im Innern des Atropin-Oberschenkels nur noch sehr schwach. An den nicht bestreuten Unterschenkeln und Füssen beider Beine war dagegen die Wirkung gleich.

Eine ähnliche Verschiedenheit, wie zwischen den Oberschenkeln, fand ich an den beiden Armen nicht, als ich deren Muskeln blosslegte und ähnlich behandelte; auch nicht an den Unterschenkeln, wenn ich das Atropin bloss auf die Haut aufstreute, und in beiden Versuchen blieben beiderlei Theile für die Elektricität gleich sehr und gleich lange empfänglich. — Am Darm zogen sich nach 1 St. die mit Atropin belegten Darmstellen unter der Einwirkung der Elektricität nur noch sehr undeutlich zusammen, während die nicht bestreuten Stellen durch die Elektricität noch in Bewegung geriethen. Je länger das Darmstück bereits ausgeschnitten war, um so schneller blieb nach dem Aufstreuen von Atropin die Elektricität ohne Wirkung.

(Siehe unten VI. 1., 2., 3. Versuch u. VIII.)

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Das auf die Gaumenschleimhaut des Frosches aufgestreute Atropin klebte an und nur wenige Stäubchen desselben strömten abwärts. Ich streute dann 10 M. später Kohle zwischen das Atropin. Indess beide blieben unverändert liegen, und so fand ich sie noch am anderen Morgen. (Siehe VIII.)

V. An den Gefässen.

Versuch. Anwendung des Atropin an den Gefässen der blossgelegten Iris des ausgeschnittenen Froschauges.

Die Gefässe an der oberen Irishälfte waren sehr roth und links waren sie etwas stärker. Um 1 U. 50 M. schnitt ich beide Augen aus, das rechte zuerst. Die rechte Iris wurde während des Ausschneidens sehr hell und deren Gefässe wurden sehr eng; doch kehrte sofort nach dem Ausschneiden der Glanz der Iris beträchtlich wieder und der allein noch sichtbare Anfang des Gefässes wurde dicker. Links erblasste die Iris beim Ausschneiden weniger und die Gefässe blieben in grösserer Strecke sichtbar, wurden aber auch zarter. Nach dem Ausschneiden waren beide Iris goldroth glänzend und nur wenig schwärzlich. Ich trug dann die Hornhäute ab. Rechts wurde hierbei der Gefässstamm enger, erholte sich jedoch bald darauf wieder. Links war inzwischen der Gefässstamm schon zarter geworden und erschien mir kurz nach der Abtragung der Hornhaut unverändert. Beide Iris hatten nur wenig an Glanz verloren. Die rechte Pupille war quer $1^2/_{20}'''$, senkrecht $^{15}/_{20}'''$, die linke quer $1^6/_{20}'''$, senkrecht $^{17}/_{20}'''$.

Um $2^1/_2$ U. waren die Gefässe der linken Iris seit der Abtragung der Hornhaut etwas voller geworden und schienen in zunehmender Erweiterung zu sein. Die Gefässe an der unteren Irishälfte waren sehr fein, die an der oberen Irishälfte waren stärker und namentlich war deren Stamm jetzt ziemlich dick. Ich legte jetzt unten und oben auf das Gefäss etwas Atropin, — auf das Gefäss der oberen Irishälfte am meisten. An der unteren Irishälfte sah ich die belegte Stelle sich langsam verengern. An der oberen Hälfte verengerte sich der hauptsächlich getroffene Gefässstamm sehr schnell; er verengerte sich nach seinem Ursprunge hin und schien momentan fast wie verschwunden; nach den Aesten hin sah ich

keine deutliche Veränderung. Die Pupille wurde weiter. — Nach 4 M. sah ich den Stamm nicht mehr und auch die Aeste wurden jetzt zarter. Bald darauf kehrte jedoch der Stamm wieder, und ich sah nun ein wiederholtes Schwanken des Gefässes zwischen Verengerung und Erweiterung, doch blieb die Erweiterung gering und das Gefäss blieb vorherrschend zart. Der am meisten getroffene Stamm wechselte am meisten. Die Iris wurde glanzloser und ihre schwarze Zeichnung nahm zu. — Um 2 U. 38 M. war die Pupille quer $1^{9}/_{20}'''$, senkrecht $^{18}/_{20}'''$, die Gefässe waren winzig fein und die Iris war graugelbschwarz, (rechts hell goldgelb glänzend). Rechts hatte der Stamm noch seine frühere Stärke und war also viel dicker. Links war aber das schwankende zarte Gefässnetz viel weiterhin sichtbar geworden, als vorher, also mehr injicirt, die äussere und innere Hälfte des Gefässes alternirten in ihrem Verhalten. — Um 2 U. 53 M. war die linke Pupille quer wieder enger, $1^{6}/_{20}'''$, senkrecht weiter $^{19}/_{20}$ (+ 14° R.). Jetzt trat wieder eine sehr deutliche Fluth ein, besonders an den Aesten, die stärker und noch weiterhin sichtbar wurden. Rechts maass die Pupille quer $^{8}/_{10}'''$, senkrecht $^{6}/_{10}'''$, und die sehr gewölbte und stark glänzende Iris war an ihrer Peripherie mehrfach gefaltet und ihre Gefässe waren auch zarter geworden. — Um 3 U. sah ich links einen bisher verengten Ast sich füllen und weiten; der Stamm schwoll mehr und mehr an und die Abgangsstelle jenes Astes wurde knotenartig dick. Nach 10 M. sah ich dann diesen Ast nach dem Sphincter laufen. — Um 3 U. 10 M. war die linke Pupille quer $1^{4}/_{20}'''$, senkrecht $^{18}/_{20}'''$; die zarten Gefässe der Iris blieben jetzt mehr stationär, sie waren aber an der ganzen oberen Irishälfte trotz ihrer Zartheit deutlicher geworden, als sie vorher waren und ich sah jetzt die Aeste bis zum inneren Winkel reichen. — Um 5 U. war links der Gefässstamm viel stärker geworden und rechts hatte er sich auch etwas länger entwickelt. — Um $6^{1}/_{4}$ U., nachdem beide Augen 1 St. lang in der Nähe der Lampe gelegen, fand ich links das Gefäss stärker, als vor dem Versuch, die Aestchen desselben waren aber sehr verschwunden; rechts hatte sich das Gefäss an der ganzen oberen Irishälfte entlang entwickelt, war aber hier äusserst fein, und auch der früher dicke Stamm war zarter geworden. Die rechte Iris hatte noch immer einen schönen Glanz. — Um 10 U. war

links der Gefässstamm in langer Strecke noch sichtbar, aber jetzt äusserst zart, und rechts war ein nur kürzerer Theil des Gefässstammes vorhanden und ebenfalls zart. Am anderen Tage war die rechte Iris noch etwas lebhaft gelb, die linke matt graugelb. — Demnach verengerte das Atropin die Gefässe und verstärkte die forttreibende Thätigkeit ihrer Muskeln. Es veranlasste demnach hier dieselben Erscheinungen, wie am nicht ausgeschnittenen Auge und wie im Leben, — auch dieselben Erscheinungen, wie man sie am Kaninchenohre durch jedes, die Contraction erregende, Mittel hervorrufen kann. — Aber auch an dem nicht mit Atropin belegten anderen Auge liess sich die fortdauernde Thätigkeit der Gefässe noch wahrnehmen.

VI. An den nicht abgetrennten Muskeln.

1. Versuch. Anwendung des Atropin an den Schenkelmuskeln des lebenden Frosches.

An der inneren Schenkelfläche bestreute ich eine Muskelstelle mit $^1/_{120}$ Gr. Atropin. Diese Stelle wurde sofort trockener und blasser, kräuselte und vertiefte sich fein und bekam feine Längsfältchen; auch zog sich der ganze Muskel in Längsfalten zusammen und bildete eine flache Rinne, und die tiefer gelegenen Muskelgefässe wurden deutlicher. Unter den zerstreuten Atropinstäubchen bildeten sich flache Grübchen mit gekräuseltem Rande. — Nach 3 St. fand ich die Rinne vollkommener ausgebildet; auf derselben befanden sich zarte Längsfältchen in schöner Reihe und diese Fältchen hatten eine wellenförmige Kräuselung. Die rinnenförmige Muskelstelle und die angrenzenden Muskelflächen waren sehr dunkel geröthet und man sah in der Tiefe zahlreiche dicke Gefässe, auch war ein hier gelegenes grösseres Gefäss sehr prall geschwellt. — Am anderen Tage fand ich jene Muskelstelle platter, derber, röther; auch fand ich die erwähnten Fältchen auf derselben noch wieder, und der Druck hinterliess seichte Gruben. Die bestreuten Muskeln waren in einem entzündeten Zustande und die Gefässe schimmerten erweitert und zahlreich durch die Oberfläche hindurch. — Als ich heute den Versuch am anderen Schenkel wiederholte, zuckte das Thier und die bestreute Fläche wurde hier sofort dunkelroth und bekam zahlreiche Fältchen. — Die Gefässe der Iris wurden hierauf enger, die Iris wurde dunkler und glanzloser, die Pupille weiter und das Gefühl der Hornhäute stumpfer. — Am folgenden Tage fand ich das Thier starr und steif und fast ganz todt. Die Beine waren etwas ödematös, und die mit Atropin

bestreut gewesenen Oberschenkelmuskeln waren beträchtlich geschwollen, so dass sie stark über die übrigen Muskeln hervorragten, und sie waren dabei röther und weicher, leichter zu durchstossen.

2. Versuch. Wiederholung des Vorigen.

An einem anderen Frosche streute ich eine grössere Portion ($^1/_{80}$ Gr.) links auf einen Muskel der inneren Schenkelfläche. Darauf traten ähnliche Erscheinungen ein. Nach 3 St. fand ich dann den Muskel sehr blass und stark gerunzelt, verschmälert, derber und stark abgehoben von den übrigen Muskeln. Wiederum nach 3 St. war jener Muskel etwas dunkel geröthet, an seinem oberen Ende jedoch noch blass. — Am 2. Tage war der Muskel an seiner oberen Hälfte noch ganz blass, abwärts aber, wo weniger gelegen, war er weisslich gefleckt und an seinem unteren Ende sah man in der Tiefe geschwollene Gefässe. Die blassen Stellen behielten die Spuren des Drucks. — Am 3. Tage war der Muskel blass und vorübergehend stellenweise stark eingezogen, so dass er quere und schräge Furchen zeigte.

Ich amputirte jetzt beide Schenkel. Gleich darauf war der Muskel, der mit Atropin bestreut gewesen war, dunkler. Nach 6 St. war jener Muskel sehr trocken und rauh; auch fühlte er sich weniger nasskalt an, als der andere und zeigte, ausser der Zurückweichung, die bei der Durchschneidung entstanden war, noch keine Spur jener activen Retraction, die an dem anderen Oberschenkel schon deutlich begonnen hatte. Am anderen Tage machte die Retraction an letzterem bedeutende Fortschritte und erst gegen Abend entwickelte sie sich auch an dem Atropinschenkel, doch wurde der Rand der retrahirten Muskeln hier minder steil und umgestülpt und die Muskelfläche weniger scharf eingezogen. Wo das Atropin am reichlichsten gelegen hatte, da hatten sich die Muskeln an der Retraction am wenigsten betheiligt und waren mehr welk, trockner und dunkler.

3. Versuch. Anwendung des Atropin an den blossgelegten Muskeln der abgetrennten hinteren Körperhälfte.

Das Thier war quer durchschnitten. An den blossgelegten Oberschenkelmuskeln erzeugte das Atropin feine gekräuselte Grübchen und zarte Abflachungen mit Fältchen. Nach 4 St. fühlten sich die bestreuten Muskelstellen derber an. Als ich jetzt die nicht bestreuten Schenkelmuskeln des anderen Beins berührte, zuckte das ganze Präparat. Als ich aber in gleicher Weise die Muskeln des Atropinschenkels berührte, erfolgte dieses Zucken nur sehr schwer und unvollkommen, und beim Berühren der mit Atropin

bestreuten Muskeln selbst erfolgte es gar nicht. — Nach 24 St. fand ich die bestreuten Muskelstellen rauh, zart gefaltet, feuchter, weicher und etwas erhaben über die trockene Fläche der anderen Muskeln.

VII. Am Sphincter ani.

1. Versuch. Anwendung des Atropin am After des lebenden Frosches.

Die Gefässe waren um die Aftermündung herum sehr zahlreich, erweitert und geschlängelt; nach dem Damme hin waren sie am stärksten entwickelt. Von 2 U. 18 M. an trug ich nach und nach $^1/_8$ Gr. Atropin auf die Afterstelle und in den Mastdarm und befeuchtete dasselbe. Um 2 U. 30 M. war der Rand der Oeffnung geschwollen und um 2 U. 45 M. bildete der Afterring einen ödematösen Wulst und war viel dehnbarer und nachgiebiger. Mit einer Feder liess sich jetzt viel besser eingehen und die äussere Mündung liess sich stark auseinanderziehen. Indess zog sich hierauf die Oeffnung sofort wieder zusammen und in der Tiefe bildeten sich die bekannten strahligen Runzeln schnell wieder. Bei dem Auseinanderziehen der Mündung fand ich die Gefässe beträchtlich geschwellt. Um 3 U. 23 M. stand die äussere Mündung ziemlich offen; der ödematöse Wulst war jedoch jetzt sogar vermindert. Mit der Feder liess sich die Oeffnung bedeutend und leicht ausdehnen. Um $3^1/_2$ U. hatte ich die Application beendigt. Um 4 U. war das Thier merklich stiller geworden, die Beine waren matter, die Wulstung an der Aftermündung war vermindert, die Gefässschwellung war daselbst nicht gestiegen und die Aftermündung war vom hinteren Rande her sogar stärker eingezogen. Dagegen liess sich die Mündung noch besser entfalten, und wenn man mit einer Feder einging, so war es leicht, dieselbe in ungewöhnlicher Weise auszudehnen, das Gefühl fehlte ganz am After. — Die Iris war jederseits grünlicher geworden, die Pupillen waren mässig erweitert, und das Thier war etwas collabirt, aber zum Entfliehen wurde es bald sehr geneigt und bestrebt.

2. Versuch. Anwendung des Atropin an dem blossgelegten Aftermuskel des lebenden Frosches.

Der vorstehende Versuch beweist nur, dass sich der After in dem Maasse dehnen lässt, als das Gefühl an demselben schwindet. — Wie alle Muskeln durch das Atropin zunächst in Thätigkeit

gerathen, (ohne dass man bis jetzt irgend etwas über die Stärke, Beschaffenheit und Eintrittszeit der jedenfalls nicht früh und nicht leicht nachfolgenden Lähmung bestimmen kann), so wird auch der After durch Atropin und Belladonna in Bewegung gesetzt, und die Idee der durch Belladonna erzeugten Sphincterenlähmung ist eine so sehr unrichtige, dass es nicht der Mühe lohnt, die hierüber angestellten Untersuchungen umständlicher mitzutheilen. Nur die Gefühlslähmung mindert den Schluss der Sphincteren. Demnächst können jedoch die durch Atropin und Belladonna veranlassten Exsudationen auch etwas zur Beseitigung von Stricturen beitragen.

Nach Blosslegung des Afterringes stand dessen Mündung offen und es zeigte sich ein Vorfall. Ich streute $^1/_{120}$ Gr. Atropin auf. 1 M. hierauf zuckte das Thier mit dem Kreuze und Damme, und der After zog sich zusammen und zurück; doch gestattete er, wie vorher, der Feder leicht den Eingang. — Je mehr ich fernerhin auftrug, um so mehr zog sich der After zurück und oberhalb seiner Mündung zusammen und wurde kürzer, schmäler, trockener. Als ich dann mit der Feder einging, fand ich mehr Widerstand und die Mündung kräuselte sich schärfer um die feuchte Feder. Der Muskel fühlte sich auch derber an und der After ward geschlossen, wobei er sich an der Mündung wulstete und oberhalb derselben kreisförmig einschnürte. — Nach 5 St. fand ich den Afterring etwas geschwollen und etwas offenstehend, weicher, nachgiebiger, dehnbarer, blasser; doch leistete der Sphincter immer noch einigen Widerstand, mehr als der Mastdarm, das Gefühl war auch nicht ganz geschwunden, das Thier zog den After noch an, dessen Mündung stand viel weniger offen, als kurz nach Abtragung der Haut, und die Entleerung geschah normal. — Am anderen Tage fand ich den After retrahirt, oberhalb der Mündung eingeschnürt, letztere offen und den Muskel blasser, steifer, dicker.

3. Versuch. Anwendung des Atropin an dem blossgelegten Aftermuskel bei abgetrennter Kreuzgegend.

Der blossgelegte After war ganz schlaff. Ich streute Atropin auf den Sphincter. Bald darauf entstanden an demselben feine Grübchen, wie sie auch an anderen Muskeln unter dem Atropin entstehen, und allmählig formte sich der After besser. Nach 4 St.

hatte er bei offener Mündung eine kräftige Form, fühlte sich derber an und zeigte feine Rauhigkeiten und Fältchen. — Es traten also ganz ähnliche Erscheinungen ein, wie sie das Atropin an allen Muskeln erzeugt, und dieselben waren allenfalls bloss etwas feiner und zarter. Nach 24 St. fand ich die bestreuten Afterstellen grübchenartig rauh.

VIII. Tödtliche Atropinvergiftung.

Versuch an einem Frosche.

Nachdem ich an einem Thiere $^1/_8$ Gr. Atropin am After angewandt hatte, waren die Lider halb geschlossen, die Pupillen etwas erweitert, deren Ränder ausgerundet und beide Iris waren stark entfärbt. Das Thier war still. Ich gab demselben jetzt noch $^3/_8$ Gr. innerlich und streute zunächst etwas auf den Gaumen. Der grössere Theil hiervon blieb liegen, während ein kleiner Theil langsam abwärts strömte; die bestreuten Stellen des Gaumens und der Stimmritze wurden in 2 M. dunkelblutig. Die Beine erschienen jetzt sehr gelähmt. Das Athmen geschah selten und stossweise. Die grünliche Entfärbung der Iris stieg, die Erweiterung der Pupillen blieb mässig, die Verbreiterung der Sphincteren war beträchtlich. Nachdem die ganze Portion eingegeben war, zeigte bloss der Vorderkörper noch Bewegung, die Hornhäute waren noch empfindlich und die Erweiterung der Pupillen stieg nicht. Ich setzte das Thier in Wasser, und es verhielt sich hier ganz regungslos. 1 St. nach Beginn des Versuchs deutete nur die Haltung des Vorderkörpers noch auf eine Spur von Leben. Beide Augen waren starr geöffnet und die Pupillen waren nur mässig erweitert. Beim Ergreifen schloss das Thier noch die Augen. Der Körper war welk, schlaff, leer, platt.

Ich schnitt den After auf und fand denselben beträchtlich geröthet, besonders an der Schleimhaut. — Die Muskeln der jetzt amputirten Extremitäten waren sehr dunkel geröthet. — Im Herzen bewegte sich ein sehr dunkelrothes Blut. Nach dem Ausschneiden stand dasselbe still; 2 M. später fingen jedoch seine Vorhöfe von selbst wieder an sich zu bewegen, während die dunkelschwarzrothe Herzkammer noch unthätig blieb und erst durch wiederholte Berührung zur Thätigkeit erwachte, jedoch nach 8 M. nebst den Vorhöfen wieder stillstand, worauf abermals alle Theile durch Berührung wieder thätig wurden. 25 M. nach dem Ausschneiden waren die Vorhöfe allein noch thätig, die Herzspitze war jetzt blass und verschrumpft, und 10 M. später schlugen die Vorhöfe noch 20 Mal in 1 M. und ihre Schwellung war während der Dilatation

bedeutend. — Die grösseren Darmgefässe waren dunkelroth injicirt und der Darm war nach dem Ausschneiden in seiner ganzen Ausdehnung erweitert, doch fing der Magen an sich zu contrahiren. Die Berührung des Darmes veranlasste nur schwache und flüchtige Bewegungen und einige Minuten darauf war er wieder ganz ruhig und glatt erweitert. — Die auf den Gaumen gestreute Kohle bewegte sich nur sehr träge und nur eine sehr kleine Strecke weit abwärts. — $3^1/_2$ St. nach der Section fand ich die dunkelrothen Schenkelmuskeln nicht retrahirt. Die Schwefelsäure erzeugte an denselben nur eine sehr träge Bewegung, doch gerieth nachträglich an dem einen Oberschenkel eine Partie Muskeln in ein kräftiges Zucken, und bis zum anderen Morgen war dann an beiden Oberschenkeln eine bedeutende Retraction entstanden. — Am Herzen erzeugte die Säure eine schnelle und kräftige, am Darme eine langsame und kräftige Zusammenschrumpfung — Die Irismuskeln waren jetzt noch thätig.

IX. Am ausgeschnittenen Auge und an der blossgelegten Iris.

A An der blossgelegten Iris.

1. Versuch. Anwendung des Atropin an der blossgelegten Iris des Kaninchens bei abgetrenntem Kopfe. — S. oben Solanin. V. 4. 5.

2. Versuch. Wiederholung des Vorigen.

Am 4. Oct. wandte ich am rechten Auge eines Kaninchens Atropin an (siehe unten X. 5. u. 6 Vers.). Am 5. Oct. trennte ich den Kopf des Thieres ab. Am 6. Oct., Nachm. 4 U., maass die rechte Pupille $2^7/_{10}$‴, rund. Ich trug jetzt die rechte Hornhaut ab, und die Pupille maass dann quer $1^5/_{10}$‴, senkrecht $1^9/_{10}$‴ (+ 15° R.). Ohne Erfolg brachte ich Atropin an den Sphincter. Um 4 U. 33 M. trug ich darauf Atropin auf die äussere Hälfte der schwarzbraunen Iris. In Folge dessen drang zunächst Humor aqueus hinter der Iris hervor. Dann entstand unter dem Atropin eine kleine Wulstung der Iris. Darauf buchtete sich die entsprechende Stelle des äusseren Pupillarrandes etwas aus, und nach 10 M. fand ich hier die Pupille quer $1^7/_{10}$‴. Diese ganze Wirkung war auf einmal entstanden. Auf der schwarzen Fläche wurde aber (bei dem trüben Wetter) Alles erst nach und nach zuverlässig deutlich; die Erweiterung stieg nicht höher. Um 4 U. 44 M. legte ich an dem inneren Ciliarrande der Iris ebenfalls etwas Atropin auf, und es entstand hier sofort eine Ver-

tiefung, — für das Atropinstäubchen viel zu tief, um sie aus dem Drucke zu erklären; der Rand der Vertiefung kräuselte sich und es zogen sich feine Fältchen nach der Pupille hin, diese aber erweiterte sich nicht. — Endlich legte ich Sandkörnchen auf, und diese machten durch ihre blosse Schwere nur glatte, rundliche Grübchen. Indess kann unter günstigen Verhältnissen der bloss mechanische Impuls auch andere Erscheinungen veranlassen.

3. Versuch. Fortsetzung des Vorigen am linken Auge desselben Thieres mit Atropin, Kampher und Codëin.

Am linken Auge des vorigen Thieres trug ich um 7 U. 46 M. die Hornhaut ab, belegte den Pupillarrand mit Atropin und stellte das Präparat in's Dunkle. Um 8 U. 10 M. fand ich darauf die Iris mit Humor aqueus überfluthet und die Pupille erweitert, quer $2^{7}/_{20}'''$, senkrecht $3^{1}/_{20}'''$ (vorher quer $1^{16}/_{20}'''$, senkrecht $2^{2}/_{20}'''$). Diese Erweiterung war nicht durch eine Lähmung des Sphincter, auch nicht durch eine flüchtige Contraction des Sphincter mit bald nachfolgendem Erlahmen und Vorherrschendwerden des Dilatator, sondern (durch die attrahirende Einwirkung (?) des Atropin auf den reichlich hinter dem ziemlich angetrockneten Pupillarrande angehäuften Humor aqueus, besonders aber) durch die Einwirkung des Mittels auf die Gefässe entstanden. — Um 8 U. 25 M. legte ich Kampher auf den Dilatator, und um 9 U. war die Pupille quer $2^{8}/_{20}'''$, senkrecht $3^{4}/_{20}'''$, und die Iris war vom Humor aqueus äusserst stark überströmt. Ich stellte jetzt das Präparat kühl, das linke Auge auch fernerhin nach oben gerichtet. — Am anderen Morgen war dann die Pupille quer $2^{6}/_{10}'''$, senkrecht $3'''$, und Kapsel und Iris waren noch sehr feucht. Codëin blieb jetzt am Dilatator ohne Wirkung. Um 1 U. (7. Oct.) war die Pupille quer $2^{4}/_{10}'''$, senkrecht $2^{8}/_{10}'''$, und ich legte noch mals Kampher auf. Unter diesem entstanden sofort Contractionsgrübchen und eine unmessbare Retraction. — Um 2 U. 27 M. legte ich endlich Atropin auf den Dilatator, und sofort wurde die Pupille an der betreffenden Stelle um $^{1}/_{10}'''$ quer weiter und der Humor aqueus trat hinter der Iris hervor. Ich legte noch mehr Atropin auf, aber die Wirkung verstärkte sich nicht mehr und die Iris wurde nur da, wo Atropin lag, hügelig und uneben.

4. Versuch. Anwendung des Atropin an der Iris eines vor drei Tagen abgetrennten Kaninchenkopfes.

Am 29. Sept. schnitt ich den Kopf eines gleichfalls schwarzen und ausgewachsenen Kaninchens ab und liess denselben mit gänzlich abgetrennter Haut nebst Lidern auf der Kieferfläche ruhen

Die Pupille des rechten Auges (an welchem 64 Tage vorher Essigäther angewandt worden war) maass kurz darauf quer 1‴, senkrecht $1^{7}/_{10}$‴, und am 30. Sept. quer $^{7}/_{10}$‴, senkrecht $1^{3}/_{10}$‴. — Am 1. Oct. trug ich die Hornhaut ab und die Pupille maass dann quer $^{8}/_{10}$‴, senkrecht $1^{3}/_{10}$‴. Um 3 U. 55 M. legte ich endlich auf drei Stellen des Dilatator etwas Atropin und liess fernerhin den Kopf auf der linken Seite ruhen, so dass das rechte Auge gerade nach oben stand. Die Irisfläche war sehr trocken. Um 4 U. 23 M. war dann die Pupille quer $1^{2}/_{10}$‴, senkrecht $1^{6}/_{10}$‴ und um 4 U. 52 M. quer $1^{3}/_{10}$‴, senkrecht $1^{7}/_{10}$‴, Ich legte dann auf drei andere Stellen des Dilatator abermals Atropin, und um 5 U. 15 M. war darauf die Pupille in der Richtung dieser Stellen verzerrt und maass in ihren grössten Durchmessern $1^{9}/_{10}$‴ und $1^{6}/_{10}$‴. Um 7 U. 20 M. endlich war sie wieder normaler geformt und maass quer $1^{9}/_{10}$‴, senkrecht $2^{1}/_{10}$‴. Die ganze Iris war jetzt stark mit Humor aqueus überströmt, doch blieb die Mitte der Kapsel trocken und hier sah man noch den Abdruck von der ersten Form der Pupille. Die eingetretene Dunkelheit war die Ursache, dass sich die Pupille nachträglich noch mehr erweitert hatte. Auch kann man nicht verkennen, dass der Sphincter hier immer noch thätig war, obgleich er bei so langer Zeit nach dem Tode für unsere gewöhnlichen Prüfungsmittel nicht mehr empfänglich ist. Um $10^{1}/_{4}$ U. war die Pupille quer $1^{9}/_{10}$‴, senkrecht $2^{4}/_{10}$‴ und am anderen Mittage quer $1^{11}/_{20}$‴, senkrecht 2‴. Als ich jetzt (am 4. Tage) auch links die Hornhaut abtrug und Atropin auf den Dilatator legte, entstand unter diesem noch eine feine Vertiefung mit zackigem Rande.

5. Versuch. Anwendung des Atropin an der Iris eines jungen Hahns.

Um 8 U. wurde der Kopf abgetrennt und die Lider wurden abgeschnitten. Die linke Pupille maass jetzt rund $2^{7}/_{20}$‴. Ich liess das linke Auge nach unten liegen und um 9 U. war die Pupille rund $2^{10}/_{20}$‴. Darauf richtete sich dies Auge nach oben und trug die Hornhaut ab; die Pupille wurde $1^{9}/_{10}$‴. Dann legte ich Atropin auf die Iris, und sofort war die Pupille um 9 U. 18 M. enger, rund $1^{6}/_{10}$‴, und die belegten Stellen der Iris erschienen gewölbter und bauchiger. Um 9 U. 46 M. war die Pupille wieder etwas weiter $1^{7}/_{10}$‴ und Abends 7 U. $1^{8}/_{10}$‴.

6. Versuch. Anwendung des Atropin am blossgelegten Sphincter des ausgeschnittenen Froschauges.

Die rechte Pupille maass nach Abtragung der Hornhaut quer $1^3/_{10}'''$, senkrecht $^8/_{10}'''$ und die Sclerotica hatte sich, wie gewöhnlich, concentrisch zusammen- und gegen den hinteren Pol des Auges zurückgezogen, so dass die Linse gegen die Pupille gedrängt wurde und ihre Kapsel in dieser etwas hervorragte. Nach Abtrocknung des Humor aqueus legte ich um 5 U. 23 M. etwas Atropin an den unteren und oberen Pupillarrand. Darauf verengte sich sofort die ganze Pupille, das Maass drückte jedoch diese sichtliche Verkleinerung nicht genügend aus und ergab nur quer $1^3/_{10}'''$, senkrecht $^{15}/_{20}'''$. Ich legte darauf etwas Atropin in den inneren und äusseren Winkel, und um 5 U. 29 M. war die Pupille noch enger, quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $^{13}/_{20}'''$. Um 5 U. 30 M. fing aber die Pupille an sich wieder zu erweitern, war um 5 U. 33 M quer $1^9/_{20}'''$, senkrecht $^{18}/_{20}'''$, und um 5 U. 40 M. quer $1^{13}/_{20}'''$, senkrecht $1'''$. Es erweiterte sich jedoch die Pupille so vorherrschend nach aussen, dass Abends 10 U. die innere Hälfte der Pupille ganz verkümmert, nach innen gedrängt und gar nicht erweitert, auch ihr Rand hier noch mit Atropin belegt war, ihre äussere Hälfte dagegen die ganze Pupille allein zu bilden schien; das diesem Theile des Pupillarrandes angehörige Atropin lag noch an der ursprünglichen Stelle auf der Kapsel.

7. Versuch. Anwendung des Atropin am blossgelegten Dilatator des ausgeschnittenen Froschauges.

Der Versuch ist leicht anzustellen und ergiebt, wenn man das Atropin unter Verschonung des Sphincter auf den Dilatator legt, sofort Erweiterung der Pupille. Es sieht sehr schön aus, wenn sich die Pupille sichtlich erweitert. Man sieht die Erweiterung beginnen, zunehmen und aufhören. Dennoch ist das augenblickliche Resultat, dass der blosse Anstoss des Dilatator zu geben vermag, beim Messen meist gering, wird jedoch dadurch etwas vergrössert, (was das Maass nicht auszudrücken vermag), dass die Pupillarränder sehr concav werden. Nach der Ausbreitung der Bewegung über die ganze Irisfläche und nach dem Eindruck, welchen die Erscheinung macht, glaubt man ein grösseres Resultat erwarten zu müssen. — Die mit Atropin belegte Stelle verbleicht, in Folge der Contraction der Gefässe, mehr oder weniger. — Auch wenn der Sphincter nachträglich von dem Mittel an einer be-

schränkten Stelle erreicht wird, sieht man kein Widerstreben von seiner Seite. — Legt man das Mittel nur auf eine einzelne Stelle, so breitet sich die Thätigkeit dennoch über den ganzen Dilatator aus, so lange dieser noch lebenskräftig ist, äussert sich aber an den übrigen Stellen weniger. — Das erste Ergebniss der Erweiterung ist, wenn nicht allein, doch hauptsächlich nur als Product des Impulses zu betrachten, welchen das Atropin gegeben hatte. Nachträglich erweitert sich aber die Pupille allmählig noch mehr, und diese Erweiterungen sind das Product zusammengesetzter Ursachen. — Die einmal belegt gewesene Stelle verliert an Empfänglichkeit für das Mittel. — Der Sphincter und Dilatator werden aber durch das Atropin nicht vollkommen gelähmt, sondern bleiben für stärkere Mittel bis zu einem gewissen Grade noch empfänglich und bewegen sich auch noch spontan etwas in Folge der Gelegenheit, die ihnen durch Licht und Schatten geboten wird. — In drei Versuchen stieg die Erweiterung: a) in 2 St. von $1'''$ quer und $^{14}/_{20}'''$ senkrecht auf $1^{8}/_{20}'''$ quer und $^{19}/_{20}'''$ senkrecht (mit Hülfe der Dunkelheit), b) in 24 M. von $^{16}/_{20}'''$ quer und $^{10}/_{20}'''$ senkrecht auf $1^{2}/_{20}'''$ quer und $^{14}/_{20}'''$ senkrecht, c) in 25 M. von $^{17}/_{20}'''$ quer und $^{11}/_{20}'''$ senkrecht auf $1^{1}/_{20}'''$ quer und $^{14}/_{20}$ senkrecht. —

Es ist nicht möglich, hier in die Versuche mit Atropin an den Irismuskeln und an dem uneröffneten Bulbus des ausgeschnittenen Froschauges erschöpfend einzugehen, weil sie allzu speciell in die ganze Lehre von der Erweiterung der Pupille führen, die sich ja erst aus der ganzen Arbeit und gleichsam von selbst ergeben soll. Ich kann daher nur sagen, dass auch an dem ausgeschnittenen Auge bei der Anwendung des Atropin die Pupillenerweiterung ein complicirter Vorgang ist und dass sogar jeder einzelne Act der Erweiterung eine besondere und oft verschiedene Beurtheilung erfordert. Indem ich auf das Ganze und auf den Schluss verweise, habe ich jedoch überall soviel verlauten lassen, als thunlich war, um das Verständniss der allerdings sehr geheimnissvollen Pupillenveränderung reichlich anzubahnen. Ein wichtiger Hebel der irgend grösseren Pupillenerweiterung, sofern diese nicht durch starke centrale Impulse des Sympathicus bedingt wird, liegt in dem Druck von hinten, und dieser wird von den Exsudaten erzeugt, welche das pupillenerweiternde Mittel am unversehrten, wie am ausgeschnittenen Auge veranlasst. — Wenn ein Mittel die Gefässe sehr contrahirt, so kann dadurch die Erweiterung, die durch den blossen Anstoss des Dilatator entstand oder entstehen wollte, beschränkt und sogar im Entstehen wieder gehemmt werden.

B. Ohne Blosslegung der Iris.

8. Versuch. Anwendung des Atropin am Auge eines jungen Hahns.

Um 8 U. 5 M. trennte ich den Kopf und die Lider ab, und die rechte Pupille maass dann rund $2^2/_{20}$‴. Um 8 U. 16 M. trug ich Atropin ringsum auf die Peripherie der rechten Hornhaut (+ 17° R.), und sofort erweiterte sich die Pupille und ward rund $2^6/_{20}$‴ und 7 M. darauf $2^7/_{20}$‴. Um 8 U. 43 M. war sie indess wieder enger, $2^3/_{20}$‴ und um 8 U. 54 M. 2‴. Letzteres Maass bestand noch um 9 U. 10 M., und ich drehte jetzt den Kopf um, so dass das rechte Auge nach unten lag, und um 12 U. war die Pupille $2^6/_{20}$‴ und die Hornhaut hatte einen starken bläulich trüben Anflug und fühlte sich derb an, so dass die Cirkelspitzen keine normal feinen Grübchen bildeten. Abends 7 U. war die Pupille 2‴; ich drehte das Auge wieder nach oben und fand die Pupille um 9 U. $1^9/_{10}$‴ weit und am anderen Morgen die vordere Augenfläche glatt und concav schön becherartig eingesunken und die Hornhaut etwas bläulich. — An der blossgelegten Iris des Hahns verengerte also das Atropin die Pupille (siehe A. 5. Vers.); an dem geschlossenen Auge hingegen erweiterte es die Pupille und trübte die Hornhaut, — beides durch die Impulse auf die Gefässe.

9. Versuch. Anwendung des Atropin am ausgeschnittenen Froschauge.

Die Iris war jederseits sehr dunkel und zwischen den schwarzen Zeichnungen glänzte ein lebhaftes Gelbroth hervor. Die Gefässe waren augenblicklich sehr geschwellt und sie waren links stärker. Ich schnitt das rechte Auge zuerst aus; dessen Iris wurde hierdurch sehr hell und deren Gefässe sehr eng. Bald darauf aber fingen die Gefässe wieder an mehr sichtbar zu werden, und die helle, ihrer schwarzen Zeichnungen sehr beraubte Iris wurde wieder goldroth. Nach dem Ausschneiden des rechten Auges fand ich die linke Iris viel dunkler und die sehr deutlichen Gefässe derselben viel zarter. Als ich nun dieses linke Auge ausschnitt, so verengten sich dessen Irisgefässe nicht sehr, und dieselben waren nachher sehr geschwellt und die Iris war dunkler, als die rechte, und die linke Pupille war weiter. Um $1^1/_2$ U. maass die rechte Pupille quer $1^2/_{10}$‴, senkrecht $^7/_{10}$‴, die linke quer $1^2/_{10}$‴, senkrecht $^8/_{10}$‴. Rechts war nur eine kleine Strecke des Gefässbaums an der oberen Irishälfte sichtbar und dessen Stamm war dick; links war der ganze Gefäss-

baum sichtbar und überall ziemlich dick, so dick als irgend vorher während der Fluth, und der Stamm war etwas dicker als rechts. Der Querdurchmesser beider Hornhäute betrug 3‴, der Querdurchmesser jedes Bulbus $3^{6}/_{10}$‴, dessen Höhe $3^{3}/_{10}$‴. — Das Gefäss der rechten Iris fuhr fort in längerer Strecke deutlich zu werden (+ 14° R, 5. Nov.).

Um 1 U. 47 M. legte ich links auf die Mitte und bald darauf an die Peripherie der Hornhaut $^{1}/_{200}$ Gr. Atropin. Augenblicklich wurde hierauf die Pupille weiter, quer $1^{5}/_{10}$‴, senkrecht 1‴, und das Atropin wurde feucht, die Hornhaut auch bald bläulich und resistenter. Um 2 U. waren diese Veränderungen bereits sehr deutlich; die Pupille war jetzt quer $1^{7}/_{10}$‴, senkrecht $1^{3}/_{10}$‴, die vorher sehr starken Irisgefässe waren zarter geworden, die Iris war schwärzlicher und ihr Goldroth war mehr messinggelb. Rechts entwickelte sich der Gefässstamm allmählig mehr und die helle Iris wurde hier auch etwas schwärzlicher, das üppige Goldroth nahm auch hier ab, indess blieb doch die rechte Iris viel heller und immer behielt sie noch ein lebhaftes Goldroth und frischen Glanz. — Um 2 U. 4 M. war die linke Iris bereits sehr stark schwärzlich gezeichnet und ihr Gefässstamm war noch zarter geworden, stellenweise sogar winzig fein; auch hatte ich etwas Atropin in den Bereich desselben an den oberen Hornhautrand auf einige Minuten gelegt. Die linke Pupille maass jetzt quer $1^{9}/_{10}$‴, senkrecht $1^{7}/_{10}$‴, und sie erweiterte sich etwas mehr nach den Stellen hin, wo an der Peripherie etwas Atropin lag. — Um 2 U. 7 M. war die obere Hälfte der linken Iris schwärzlich messinggelb und deren schwarze Zeichnung wurde immer dichter, aber auch feiner und zarter; rechts wurde zwar die schwarze Zeichnung deutlicher, aber der Glanz und das Goldroth liessen immer noch deutlich die frühere Iris wieder erkennen. Der Querdurchmesser der linken Hornhaut betrug 3‴ (rechts $2^{8}/_{10}$‴), der Querdurchmesser des linken Bulbus $3^{7}/_{10}$‴ (rechts $3^{5}/_{10}$‴), die Höhe links $3^{4}/_{10}$‴ (rechts $3^{3}/_{10}$‴).

Um 2 U. 20 M. sah ich links von dem Gefässe der oberen Irishälfte nur noch eine sehr feine Spur; es schien mir wohl, dass dasselbe durch die starke Retraction der Iris bloss dem Blicke entzogen sein könne, indess hätte ich dennoch auch die Verzweigung sehen müssen, da ich den sehr fein gewordenen Anfang desselben

sah. Die linke Iris war grauschwarzgelb, die Hornhaut sehr gewölbt, ihre Mitte mehr bläulich und auch derber, so dass der spitzige Druck hier keine Spur mehr jener zarten Telle bildete, wie am anderen Auge. Am Aequator wurde der Bulbus sehr bauchig, die Pupille war schön rund, quer und senkrecht $2^1/_{10}$''' und der Sphincter war nicht allzusehr verschmälert. — Um 2 U. 25 M. schwand auch der Rest der gelblichen Farbe links immer mehr, die Iris wurde immer mehr grauschwarz und die gelblichen Stellen wurden immer mehr ganz fein schwarz gestrichelt. Rechts wurde der Bulbus allmählig immer kleiner, die Pupille war senkrecht nur unmerklich weiter geworden, das Gefäss war fast an der ganzen oberen Irishälfte deutlich, die Iris hatte im Verhältniss zur linken glanzlosen Iris noch immer einen sehr starken Glanz und schimmerte auch stellenweise noch goldroth, aber wie das schwarze Gefäss deutlicher, so waren auch die schwarzen Zeichnungen stärker und schärfer geworden; die rechte Hornhaut schwitzte an der Peripherie Feuchtigkeit aus, nicht so in ihrer Mitte, weil dieselbe hier allzu schnell verdunstete. — Um 2 U. 40 M. nahmen beide Augen durch die Verdunstung ab, aber das linke erschien immer noch grossartig und stattlich gegen das rechte. Der Querdurchmesser der Hornhaut betrug links $2^7/_{20}$''' (rechts $2^{15}/_{20}$'''), der Querdurchm. des Bulbus links $3^6/_{10}$''' (rechts $3^5/_{10}$'''), die Höhe links $3^3/_{10}$''' (rechts $3^1/_{10}$'''). Links war die Iris noch grauer und glanzloser, während die rechte durch ihren — obschon auch abnehmenden — Glanz noch frisch und lebhaft leuchtete. Die Sclerotica war rechts sehr schlaff, viel weniger links, und das rechte Auge war stark im Vertrocknen, aber dennoch gaben ihm der Glanz der Iris und die Elasticität der Hornhaut noch ein frisches Aussehen.

Um 2 U. 50 M. war die linke Pupille quer und senkrecht $1^{15}/_{20}$''', also bereits wieder enger. Das Gefäss an der oberen Irishälfte sah ich jetzt wieder in seiner ganzen Ausdehnung und ich fand es besonders an einzelnen Stellen sehr zart, dennoch war es deutlicher als bisher während der Atropinwirkung. Der grauschwarze Irisring wurde jetzt wieder breit, ich erkannte in demselben wieder ein deutliches Gelb und fand auch wieder einigen Glanz, doch gegen rechts sah er glanzlos aus. Die rechte Iris war goldgelbschwärzlichglänzend, und ihre Gefässe hatten sich nicht noch länger entwickelt

und waren jetzt momentan etwas zarter, als kurz vorher. — Das Atropin verengt demnach die Gefässe, erzeugt dadurch eine verstärkte Injection mit Vermehrung des Humor aqueus und mit Infiltration des Irisgewebes, später aber eine Blutdruckerweiterung der Gefässe und, wie man aus Anderem vermuthen könnte, auch eine Atropinlähmung derselben.

Um 3 U. 5 M. war die linke Pupille noch enger, quer $1^5/_{10}'''$, senkrecht $1^4/_{10}'''$, (rechts quer $1^4/_{10}'''$, senkrecht $1^9/_{20}'''$), und jene war rund, die rechte hingegen quer oval und deren starkglänzender Sphincter war sehr breit. Links war die Mitte der Hornhaut sehr feucht und das Epitelium hier excoriirt, die Gefässe waren sehr zart, besonders an einzelnen Stellen und viel zarter als rechts. Die grauschwärzliche Färbung nahm links immer mehr zu und die mit der Verbreiterung der Iris etwas wiedergekehrte gelbe Farbe schwand. Rechts hatte die untere Irishälfte noch eine stark goldrothe Färbung und die obere Hälfte nahm jetzt beim Blick von der Seite einen grünlichen Schimmer an. — Um $3^1/_2$ U. war die linke Iris durchaus nur grauschwarz, ihre Gefässe wurden um etwas voller und der linke Bulbus nahm sichtlich ab, war aber noch stattlich und umfangreich gegen den platteren, kleineren, leereren, schlafferen, niedrigeren und an seiner Sclerotica bereits sehr trockenen Bulbus, der hingegen durch seine Iris, durch seine schwarze Pupille und glänzende Hornhaut gegen den linken sich dennoch vortheilhafter ausnahm. — Es wurde dunkler, rechts erweiterte sich die Pupille. — Um $4^1/_2$ U. fand ich beide Hornhäute quer $2^6/_{10}'''$ und den linken Bulbus quer $3^7/_{10}'''$, (den rechten quer $3^{11}/_{20}'''$); beide Hornhäute waren in der Mitte eingefallen, die linke Iris erschien in der Dämmerung dunkelgrauschwarz, die rechte hellgelbschwärzlich und die Gefässe der letzteren traten auf dem hellen Grunde sehr deutlich hervor. — Um $8^1/_2$ U. war die linke Iris grauer und dunkler, die rechte hellgelblich grünlich, sehr licht und noch ziemlich stark glänzend, besonders an ihrer mehr noch goldröthlichen unteren Hälfte. Das linke Auge war voller, die Pupille weiter, der Sphincter in der Auflösung begriffen und die bläulich weissliche und etwas erweichte Hornhaut war für den verkleinerten Bulbus zu massenhaft geworden und hatte sich nicht so fein gerunzelt platt auf die Iris gelegt, wie die rechte. Links war die Pupille noch immer quer

$1^5/_{10}$‴, senkrecht $1^4/_{10}$‴, rechts quer $1^9/_{20}$‴, senkrecht 1‴, und rechts war der Sphincter an seiner unteren Hälfte noch breit und gelbglänzend. Rechts sah ich auch noch den schwarzen Gefässstamm, welchen ich links nicht mehr entdecken konnte. Während des ganzen Versuchs hatten die Gefässe rechts ein plattes Aussehen gehabt, links aber waren sie straff und prall und wie stark angespannte, oft winzig zarte, aus der Tiefe gleichsam hervorgehobene Streifen erschienen. Nach 24 St. fand ich die linke Iris lichter und mehr blauschwarz, die rechte hingegen grünlich grauschwarz, und an jener konnte ich die Gefässe nicht mehr erkennen, an der rechten Iris aber war der Gefässstamm sehr deutlich und mässig dick.

10. u. 11. Versuch. Anwendung des Atropin am ausgeschnittenen Froschauge in Bezug auf die Umfangszunahme der Linse.

An den Augen des vorigen Versuchs fand ich nach 24 St. die Linse des mit Atropin behandelten Auges viel umfangreicher und dicker, dagegen etwas weniger hart. — Ich wiederholte den Versuch an einem anderen Paar Augen. Um $1^1/_2$ U. schnitt ich dieselben aus, das rechte zuerst. Beide Iris waren durch das Ausschneiden der Augen sehr hell gelbglänzend geworden und rechts sah man an der oberen Irishälfte bloss den Stamm des Gefässes und dieser war sehr eng. Ich trug rechts $^1/_{120}$ Gr. Atropin auf die Mitte der Hornhaut (+ 14° R.). Die Pupille erweiterte sich darauf sehr träge und die Iris wurde rothgolden und gewann bedeutend an Glanz. — Um 2 U. war die Pupille mässig erweitert und das Gefäss an der oberen Irishälfte war in seiner ganzen Ausdehnung entwickelt. — Um 2 U. 20 M. war die Pupille schon wieder enger, das Gefäss war wie verschwunden und die Iris war braunschwarz gelblich, (links war die Iris dunkelschwarz goldroth und der Gefässbaum an ihrer oberen Hälfte war stark), die Mitte der Hornhaut wurde rechts schwach bläulich und das Epitelium excoriirt. — Um $3^1/_2$ U. nahm ich die Linse aus beiden Augen, fand hierbei rechts eine etwas grössere Menge Humor aqueus und die rechte Linse merklich grösser und beim Druck elastischer. Die Kapsel war mit Wasser geschwellt. Diese berstete beim Druck und das imbibirte Wasser entleerte sich. Die rechte Linse schrumpfte beim Vertrocknen schneller und mehr ein.

Abermals wiederholte ich den Versuch, und nachdem auf das rechte Auge das Atropin $2^1/_2$ St. lang eingewirkt hatte, schnitt ich beide Augen auf und fand rechts eine grössere Menge Humor aqueus, der überdies beim Aufschneiden der Hornhaut sich

nicht so schnell entleerte als links, weil sich an dem voller gewesenen rechten Auge die Sclerotica weniger zusammenzog. Ich fand ferner die rechte Linse dicker, quer $1^{6}/_{10}'''$ (links $1^{11}/_{20}'''$) und höher $1^{7}/_{20}'''$ (links $1^{6}/_{20}'''$) und deren Kapsel zäher. Bei Eröffnung derselben ergoss sich mehr Feuchtigkeit als links und ich fand dann die Linse etwas weicher und nach 4 St. auch mehr vertrocknet, als die linke Linse, so dass ihr fester Kern dann sich wenigstens kleiner anfühlte. Die rechte Iris war durch das Atropin gelbschwarz geworden und ihre Gefässe waren fast ganz unsichtbar.

X. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Atropin an dem Auge des Frosches.

Das Thier schloss das Auge, drückte es herab und verengte die Pupille, und dies that es immer stärker und länger, je mehr ich versuchte, ein unwägbares Stäubchen Atropin auf der rechten Hornhaut haften zu lassen. Endlich war das Atropin auf den oberen Orbitalrand und auf das Lid zerstreut, und an dem dann wieder geöffneten Auge fand ich die Hornhaut empfindlicher; beide Pupillen waren verengt und die rechte fuhr sogar noch fort sich zu verengern. — Nach 7 M. war die Mitte der Hornhaut etwas ärmer an Gefühl, und diese Gefühlsverminderung nahm hier zu. — Nach 11 M. schien sich die Pupille erweitern zu wollen, sie wurde wenigstens weiter als links und bekam auch mehr concave Ränder, der Sphincter aber war dabei verbreitert und schien in angestrengter Thätigkeit zu sein; die Iris zeigte eine grössere Wölbung und eine Veränderung der Farbe. Auch die Mitte der Hornhaut war gewölbter und das Auge stand fast glotzend weit offen. Ich legte das Atropin vom Lide wieder auf die Hornhaut, wo es erst bei Gelegenheit des Messens wieder weggeschoben wurde; es hatte sich hier sehr innig angeschmiegt gehabt und an seiner Stelle fand ich eine Excoriation. — Das Athmen wurde vorübergehend beschleunigt.

Nach 23 M. legte ich ein zweites Stäubchen auf, von welchem jedoch nur ein kleiner Theil in der Excoriation hangen blieb. Das Auge schloss sich darauf halb und beide Pupillen wurden wieder stark verengt. Die Excoriation vergrösserte sich. Die Wölbung in der Mitte der Hornhaut wurde deutlicher. Am Rande blieb aber diese noch immer empfindlich. — Nach 40 M. war die rechte Pupille mehr erweitert, auch auffallend rundlich, aber der Sphincter gab immer noch nicht genügend nach. Ein drittes Stäubchen haftete jetzt auf der sehr gefühllosen Hornhautmitte sehr gut, und das Thier schloss das Auge nicht, dennoch aber und obgleich das Thier kaum athmete, verengte sich die Pupille wieder mehr. Die

Iris wurde immer glanzloser und nahm an Wölbung zu, der Sphincter war in angestrengter Thätigkeit und man sah die Linse gegen die Pupille andrängen. — Nach 1 St. war die bisher vermehrte Resistenz der Hornhautmitte vermindert und der Bulbus war ausgedehnter, voller und ragte stärker hervor. Beide Augen standen offen. Die rechte Pupille war mässig erweitert und ihr Sphincter verbreitert. Die Hornhaut war rechts bis an ihren unteren Rand gefühllos, und auch an der linken Hornhaut hatte sich das Gefühl vermindert. Das Thier war stiller geworden und matter.

Nach 5 St. fand ich das Thier in fast unveränderter Stellung wieder. Die rechte Pupille war enger als die linke, und bei der Untersuchung am Lichte verengten sich beide Pupillen noch mehr, die rechte am meisten und zwar bis zu 1‴ quer und $^{7}/_{10}$‴ senkrecht. Das rechte Auge senkte und schloss sich und gestattete kaum die Untersuchung, die Iris war glanzlos, ihre Gefässe waren injicirt und das Gefühl war an der Hornhaut etwas wiedergekehrt.

Am 2. Tage. Das Lid und die Mitte der Hornhaut getrübt, — das Auge, je nach der Angst des Thieres, mehr oder weniger gesenkt und geschlossen, — die Pupillen momentan sehr eng, etwas mehr rechts und hier quer $^{9}/_{10}$‴, senkrecht $^{4}/_{10}$‴, — und die Hornhaut in ihrer Mitte nachgiebig und gefühllos, an ihrer unteren Hälfte aber lebhaft empfindlich. Die rechte Pupille hatte keine concaven Ränder mehr und ihr Sphincter war sehr verbreitert.

Am 3. Tage. Das Thier verbarg im Wasser, so wie es mich wahrnahm, das rechte Auge. Die Mitte der rechten Hornhaut war noch etwas excoriirt, dabei trübe, stärker gewölbt und ganz gefühllos. Die rechte Pupille neigte zur Erweiterung und hatte wieder mehr concave Ränder; die untere Hälfte des Sphincter war noch merklich verbreitert. Diese rechte Pupille erweiterte sich gewöhnlich und verengerte sich auch gewöhnlich etwas mehr als die linke, das Lid war noch etwas getrübt und an den trüben Stellen war das Gefühl noch nicht normal.

Am 4. Tage fehlte das Gefühl noch an der Mitte der Hornhaut und die Pupille mit ihren gerundeten Rändern war nie der linken gleich, bald etwas enger, bald etwas weiter, als diese. — Die beim Menschen entstehende stattliche Pupillenerweiterung war hier nur in flüchtigen Andeutungen zur Entwicklung gekommen.

2. Versuch. Wiederholung des Vorigen, in Bezug auf die Irisgefässe, rechts, (bei links durchschnittenem Trigeminus).

Die rechte Iris war schwarzgelb und das schwarze Gefäss war sehr deutlich; die linke Iris war sehr hellgelb und man sah nur den kurzen und zarten Gefässstamm. Rechts war das Gefäss bald

dicker, bald keiner; links schwoll es bei der Untersuchung mehr an und wurdle dicker, als dieselbe Anfangsstrecke rechts, verhielt sich aber sonst sehr gleichmässig. Links fehlte alles Gefühl, der Kiefer klaffte, der Bulbus war mässig schlaff und die Pupille maass quer $1^2/_{10}'''$, senkrecht $^4/_{10}'''$, rechts quer $1^4/_{10}'''$, senkrecht $^9/_{10}'''$.

Um 1 U. 42 M. trug ich rechts ein Stäubchen Atropin auf. Das Thier blinzelte darauf allmählig mehr, jedoch nicht ungestüm, und die schwarze Zeichnung der Iris nahm sofort zu, das Gefäss an der oberen Irishälfte wurde bei sichtlicher Contraction sofort voller, füllte sich jedoch späterhin nicht noch stärker, sondern wurde sogar zarter. Die Pupille wurde etwas enger. Links wurde die Iris ebenfalls sofort etwas schwärzer gezeichnet. Das Thier athmete wiederholt ächzend, im Ganzen selten und wurde dünner und platter in meiner Hand. — Um 1 U. 50 M. trug ich etwas mehr Atropin auf. Das Thier schloss darauf langsam das Auge und jederseits an der oberen Irishälfte schwoll das Gefäss momentan stärker an und wurde dann wieder zarter, die Schwellung und deren Wechsel waren aber rechts viel üppiger. Die Pupille wurde enger. Um 1 U. 56 M. war das Gefäss rechts in seiner ganzen Länge stark geschwellt, verrieth aber immer eine gewisse Zartheit und Contraction. Wenn das Auge offen stand, so stieg die Schwellung, und wenn sich das Auge schloss, so fiel sie. Das Gefühl der Hornhaut war jetzt ziemlich vermindert. — Um 1 U. 58 M. trug ich die dritte Portion auf, und hatte hiermit $^1/_{150}$ Gr. verbraucht. Das Thier schloss darauf das Auge nur allmählig und hielt es sanft geschlossen. Mit dem Nachlass des Eindrucks wurde das Athmen freier und es zeigte sich dann ein flüchtiges, aber nicht häufiges Flankenschlagen. Die Gefässe schwollen sogleich nach dieser dritten Portion jederseits wieder stärker an und der Glanz der beiden Iris stieg, links mehr als rechts. Die Pupille erweiterte sich rechts etwas. Der Kopf und der ganze Körper waren sehr trocken und glänzend. Rechts zeigte das Irisgefäss einen lebhaften Wechsel der Ebbe und Fluth und es wurde bei jener zarter, bei dieser voller, als vor dem Atropin. Das Gefühl an der Hornhaut minderte sich immer mehr, auch etwas am Lide. —

Um 2 U. 25 M. war rechts die Pupille weiter, quer $1^7/_{10}'''$, senkrecht $1^4/_{10}'''$, der Gefässstamm war rechts zarter, die Iris war sehr stark schwarz gezeichnet und glanzloser als links, und die Schwellbarkeit war rechts sehr vermindert. Links hatte die Iris einen viel grösseren Glanz und der Gefässstamm derselben war anhaltend mässig erweitert; die linke Pupille hatte nur unmerklich an Enge verloren und die linke Hornhaut war etwas praller geworden. Diese war rechts noch nicht ganz gefühllos,

jedoch etwas excoriirt, der rechte Sphincter war schmal, das rechte Auge vorherrschend sanft geschlossen und das Lid, an welchem das Atropin hangen blieb, war etwas trocken. — Um $3^1/_2$ U. war die rechte Iris gelbschwarz, deren Gefäss in seiner ganzen Ausdehnung mässig geschwellt und das wieder empfindliche Lid schwach bläulich getrübt; links hatte die Iris einen verstärkten Glanz, war bei nur geringer schwärzlicher Zeichnung goldröthlich geworden und ihr Gefässstamm zeigte eine mässige Schwellung. — Um $6^1/_2$ U. stand im leeren Gefäss das Auge glotzend empor, nach dem Fassen aber blinzelte es sofort und schloss sich; die rechte Iris war so schwarzgelb, dass sich der nicht ganz geschwundene Glanz derselben nicht bemerkbar machen konnte, das Gefäss war sehr zart geworden, besonders der Stamm desselben, die Pupille war erweitert, verengte sich aber am Lichte, und das Gefühl war so lebhaft wiedergekehrt, dass man die Hornhaut nicht untersuchen konnte. Links hatte die Iris einen goldröthlichen Glanz mit nur wenig vermehrter schwarzer Zeichnung, und der Gefässstamm war bei mässiger Schwellung stärker als rechts; links sah man sogar röthliche Blutströme, rechts hingegen hiervon keine Spur, und bei der Untersuchung schwollen die Gefässe links deutlich mehr, wenn auch nur mässig, an.

Am anderen Tage war rechts die Iris graugelbschwarz, die schwarze Zeichnung stark, das Gefäss (an der oberen Hälfte) zarter als links, aber in seiner ganzen Länge entwickelt, und der Glanz der Iris fing an wiederzukehren; links war der Bulbus sehr prall, die Iris hellgoldroth und sehr glänzend, und der Stamm des Gefässes stärker als rechts; links bestand ein Exsudat an der äusseren Irishälfte, das sich auch vor dem Atropin schon zeigte, doch unter dessen Anwendung fast ganz verschwunden war.

3. Versuch. Wiederholung des Vorigen am linken Auge mit durchschnittenem Trigeminus.

Die rechte Iris war goldroth und sehr schwarz gezeichnet, und ihre Gefässe waren sehr entwickelt und schwollen üppig an und ab. Links war die Iris nur wenig schwarz gezeichnet, sie war sehr hell und licht, hatte aber einen ziemlich starken goldrothen Glanz, und es zeigte sich hier nur der Gefässstamm, der zarter als rechts war und dessen Fluth nicht lebhaft wechselte. Bei Beengung des Athmens nahm die schwarze Zeichnung beider Iris zu. Um 2 U. 44 M. trug ich links $^1/_{150}$ Gr. Atropin auf, das ich hier auf einmal auf die Hornhautmitte legte. Das Thier wurde darauf still, verhielt das Athmen und ächzte. Der Gefässstamm entwickelte sich sofort in seiner ganzen Länge, blieb aber zart, und rechts trat auch vermehrte Schwellung ein. Die Pupille

erweiterte sich links sehr schnell, der Bulbus wurde voller, straffer und prominenter, der Glanz der linken Iris stieg, und an beiden Iris nahm die schwarze Zeichnung zu, doch blieb die linke vorherrschend hell und licht hochroth. — Um 3 U. war links die Pupille bei sehr verbreitertem Sphincter quer $1^{5}/_{10}'''$, senkrecht $1^{9}/_{20}'''$, und die Pupillarränder waren sehr concav. Das Thier athmete nur selten. Das Atropin war auf der Hornhautmitte feucht geworden, und da es an dem gefühllosen Auge ruhig liegen blieb, so konnte es hier seine Wirkung ungestört vollbringen und trotz der gleichen Dosis musste diese hier ungleich stärker ausfallen, als in dem vorigen Versuche rechts, wo das Atropin stets wieder weggeschoben wurde. Links blieb das Gefäss zart und die Iris war etwas mehr schwärzlich gezeichnet, jedoch noch goldroth glänzend; rechts war der Gefässstamm ziemlich gleichförmig mässig geschwellt und die Iris um etwas heller geworden. — Um 3 U. 7 M. war die Verästelung des linken Irisgefässes wieder bis an den Stamm verschwunden. Ich strich jetzt das Atropin auf die obere Hälfte der Hornhaut und die Iris wurde hier sehr bald dunkler, schwärzer und glanzloser, die hochgoldrothe Färbung schwand und die rechte Iris war jetzt glänzender, die linke hingegen theils mehr messinggelb, theils schwärzlich gelb. Die linke runde Pupille war bei immer noch verbreitertem Sphincter quer $1^{9}/_{20}'''$, senkrecht $1^{5}/_{10}'''$; die rechte war nur wenig erweitert und queroval. — Um 3 U. 20 M. war das Thier ganz still und platt und welk geworden. Die linke Iris war graulich schwarzmessinggelb und der Gefässstamm sehr zart, die rechte Iris war hingegen hoch goldrothschwarz und der Gefässstamm voller, aber nur mässig gefüllt; rechts stieg auch der Glanz der Iris noch immer höher. Die Wölbung der linken Hornhaut war bedeutend. — Von 3 U. 25 M. an wurden rechts die Gefässe zarter, die Pupille weiter, das Gefühl der Hornhaut sehr stumpf und diese gewölbter. — Um 7 U. 25 M. waren beide Pupillen sehr erweitert, die linke rund, die rechte queroval. Die Gefässe waren jederseits sehr verschwunden und deren Stamm war rechts zarter, links dicker. Bei der Untersuchung verengte sich die rechte Pupille und die Gefässe schwollen jederseits mehr an, und rechts wurde die Schwellung üppiger und ausgedehnter. Rechts war die Iris goldroth glänzend, aber reichlich schwarz gezeichnet, links war die glanzlose Iris graugelb und nur wenig schwarz. Rechts verbreiterte sich der Sphincter mit der Verengerung, links war derselbe sehr schmal und entfärbt, und theilweise schwarz gestrichelt. Bei beendigter Untersuchung waren die Gefässe jederseits geschwellt, rechts mehr und üppiger, links um etwas weniger und auch mehr einfach und einförmig. Das Gefühl der rechten Hornhaut war nicht lebhaft und

die linke Hornhaut war sehr gewölbt und derb. — Am anderen Tage war links die Iris graugelbblauschwarz, der Gefässstamm dicker als rechts, dessen Verzweigung undeutlich und die schwarze Zeichnung gering, die Pupille erweitert, der Sphincter zerfasert, die Hornhaut bläulich und sehr gewölbt, der Bulbus sehr voll und das Lid mässig verdickt und getrübt; rechts war Alles normal, aber die Iris hatte einen allzustarken hochgoldrothen Glanz und deren Gefässe waren zart.

4. Versuch. Anwendung des Atropin am Auge eines grauen Kaninchens.

Die Pupillen maassen quer 3‴, senkrecht $3^{6}/_{10}$‴. Von 3 U. 40 M. an trug ich auf die rechte Hornhaut $^{1}/_{4}$ Gr. Atropin, in 1 Dr. Wasser suspendirt, nach und nach lau auf. — Das Thier blinzelte darauf anfangs nicht mehr, wie nach lauem Wasser, obgleich das Atropin reichlich auf der Hornhaut niederfiel. Dagegen füllten sich die Gefässe an der Schleimhaut und oberhalb der Hornhaut bald, jedoch in keiner auffallenden Weise. Nach einigen Minuten machte es indess doch etwas mehr Lidbewegungen, nachher aber schloss es nach dem Eintröpfeln das Auge bloss sanft und liess dabei sogar die eingetröpfelte Flüssigkeit zwischen den Lidern stehen. Nach 10 M. war die Hornhaut für die Berührung weniger empfindlich und das Auge schloss sich jetzt nach dem Eintröpfeln gar nicht mehr, nur allmählig senkte sich das obere Lid nach dem Emporziehen wieder halb herab. Die Injection war dagegen nur mässig gestiegen. — Um 4 U. war die Hornhaut ganz unempfindlich, praller, an ihrer oberen Hälfte mit Excoriationen bedeckt und an diesen nachgiebiger. Das Auge war prominenter derber, voller, resistenter. Die Pupille war erweitert, quer $3^{7}/_{10}$‴, senkrecht 4‴. Die obere Schleimhaut war mässig injicirt und mässig gewulstet und über die untere, wenig geröthete Schleimhaut breitete sich nur ein starker Gefässstamm aus. Die subconjunctivale Injection war gering. Die Arterien im äusseren Winkel pulsirten lebhaft. — Um 4 U. 10 M. stand das Auge weit offen. Der Herzschlag war hart, kräftig, etwas verlangsamt. Die linke Pupille war jetzt mehr erweitert als die rechte, quer $4^{1}/_{10}$‴, senkrecht $4^{1}/_{10}$‴. — Um 4 U. 20 M. verengerte sich die Lidspalte mit zunehmendem Eintröpfeln immer mehr ohne alles Blinzeln. Es zeigte

sich keine Spur von Lidschlag und man konnte das Auge voll, schütten, ohne dass sich ein Lid bewegte. Prallheit und Wölbung der rechten Hornhaut nahmen zu. Die Pupille wurde dagegen enger, quer $2^{8}/_{10}$‴, senkrecht $3^{6}/_{10}$‴. Die Hornhaut und die Conjunctiva zeigten eine grössere Trockenheit. Links war die auch hier an der Schleimhaut und oberhalb des oberen Hornhautrandes entstandene Injection etwas gestiegen und auch die linke Pupille war etwas enger. Das Thier war sehr träge und liess sich kaum von der Stelle schieben; das Bauchathmen war sehr stark und der harte Herzschlag war jetzt beschleunigt.

Um $4^{1}/_{2}$ U. war die Einträpflung beendigt. An der oberen Uebergangsfalte zeigte sich etwas Oedem. Auch die linke Hornhaut war jetzt etwas unempfindlich und die linke Pupille war wieder mehr erweitert. — Um $5^{1}/_{2}$ U. hatte das Gefühl der linken Hornhaut noch mehr abgenommen. Beide Pupillen waren noch etwas weiter geworden, die rechte war aber enger. Die rechte Hornhaut war jetzt nicht mehr prall, sondern sehr nachgiebig; das rechte Auge war feucht und dessen Hyperämie mässig.

Am 2. Tage (10. März) war das Gefühl links noch nicht lebhaft, rechts an der Hornhaut hingegen ganz taub und diese war sehr nachgiebig und bläulich matt getrübt; die Excoriationen waren beträchtlich geschwunden. Die linke Pupille maass quer $3^{7}/_{10}$‴ senkrecht $4^{1}/_{10}$‴, die rechte quer 3‴, senkrecht $3^{6}/_{10}$‴. Auf dem unteren Lide verzweigte sich ein starker Gefässbaum und der Tarsaltheil war hier mässig geröthet. Am oberen Lide war hingegen die Injection noch stark, desgleichen auch die Injection an der oberen Peripherie des Bulbus, von wo aus sich die Gefässe an beiden Seiten der Hornhaut herab verbreiteten.

Am 4. Tage. Die rechte Hornhaut unempfindlich, nachgiebig und blautrübe, der Bulbus retrahirt, die Lidspalte verengt, das Auge verklebt, die eitrige Absonderung ziemlich reichlich und die Injection stark; einzelne Schleimhautgefässe zeichneten sich durch eine beträchtliche Dicke aus. Die Haltung der Lider war unkräftig. Die Pupille maass quer $3^{2}/_{10}$‴, senkrecht $3^{3}/_{10}$‴. — Die linke Hornhaut hatte noch kein lebhaftes Gefühl, die linke Pupille war quer $3^{6}/_{10}$‴, senkrecht 4‴. — Am 6. Tage war rechts die Röthe mässig, aber die Schwellung der grösseren Gefässe an der

Schleimhaut und am Bulbus war bedeutend. Die Lidränder zeigten Kerben. Die Mitte der Hornhaut war frisch excoriirt und in stärkerem Grade bläulich getrübt, so dass die Pupille verdeckt wurde. — Am 9. Tage war rechts die Trübung der Hornhautmitte vermehrt, die Lidkerben waren stärker vertieft, die Lidränder geröthet, die Lider sehr schlaff, das untere Lid zum Abfallen geneigt, und die grösseren Schleimhautgefässe waren zahlreich, dick und etwas dunkelroth; beim Umstülpen der Lider traten dieselben auf dem mässig infiltrirten Gewebe in starker Schwellung und Schlängelung hervor. Die subconjunctivalen Gefässe oberhalb der Hornhaut waren noch beträchtlich gefüllt und erstreckten sich noch rings um die Hornhaut herum. Diese war noch unempfindlich und derber, so dass, besonders an der getrübten Mitte, der Druck grössere und plattere Tellen erzeugte. Die Iris war mehr gewölbt, gewulstet, uneben und dunkler braun. — Am 11. Tage zeigte sich eine Verminderung der centralen Hornhauttrübung, und an dem Rande der Hornhaut war das Gefühl wiedergekehrt. Auch war die Hyperämie in sichtlicher Rückbildung, obgleich die Gefässe noch immer zahlreich und beträchtlich genug geschwellt waren. Die Haltung der Lider zeugte von mehr Kraft. Die Pupille war der Hornhautaffection gemäss noch verengt, quer $2^{6}/_{10}$‴, senkrecht 3‴, (links quer $3^{4}/_{10}$‴, senkrecht $3^{8}/_{10}$‴).

5. Versuch. Anwendung des Atropin am Auge eines schwarzen Kaninchens.

Die Augen waren schön und klar, die Empfindlichkeit war etwas lebhaft, die Pupillen maassen quer $2^{7}/_{10}$‴, senkrecht $3^{2}/_{10}$‴ und der senkrechte Durchmesser beider Hornhäute betrug $5^{1}/_{2}$‴. Um $9^{3}/_{4}$ Uhr begann ich $^{1}/_{8}$ Gran Atropin auf's rechte Auge zu tragen. Nach der ersten Portion blinzelte das Thier wenig, kratzte aber wiederholt am Auge. Dieses wurde feuchter und blieb dann offen stehen, bis es sich allmählig sanft schloss. Nach dem wiederholten Reiben am Auge blieb dieses jedesmal etwas besser offen. Innerhalb 2 M. war die Hornhaut gefühlloser und resistenter, die Pupille etwas weiter, die obere Uebergangsfalte, in deren Nähe das Mittel applicirt wurde, etwas ödematös und der Herzschlag klopfend geworden. Nachdem der erste Eindruck (der einzelnen Application) vorüber war, hielt das Thier das Auge jetzt vorherrschend sanft und ruhig geschlossen, zwischendurch es mehr oder weniger öffnend. Um 9 U. 55 M. war der Herzschlag noch

klopfender. Die untere Schleimhaut war an ihrem Tarsaltheile ziemlich hochroth und deren Uebergangsfalte schwach ödematös, die obere Schleimhaut dagegen war momentan blasser und mehr collabirt, doch bald nach der Umstülpung des Lides nahm ihre Injection und Infiltration wieder zu. Die Hornhaut war jetzt auffallend gespannter, und um eine Telle mit einem prallen Rande einzudrücken, bedurfte es einer grösseren Gewalt. Der weniger getroffene untere Rand der Hornhaut war noch empfindlich. Das Epitelium der Hornhaut war etwas rauh geworden. Die subconjunctivalen Gefässe waren noch zart und sparsam. Um 10 U. 5 M. waren die Gefässe der Lidschleimhaut des anderen Auges und etwas auch im Bereich des Rectus superior daselbst ebenfalls injicirt und die Pupille desselben etwas weiter, als die des rechten mit Atropin belegten Auges. Ich trug jetzt die zweite Portion auf und es erzeugte diese noch eine schwache Empfindung, die jedoch nur äusserst wenig Blinzeln, sondern mehr nur ein sanftes Schliessen des Auges veranlasste, wiederum mit Kratzen an demselben und an der Schnauze. Der Herzschlag war jetzt sehr hämmernd. Um 10 U. 10 M. fand ich darauf die Hornhaut noch praller, und es war diese Zunahme der Prallheit jedesmal mehr nur vorübergehend, so dass sie sich theilweise bald wieder verlor. Dagegen fand ich die Gefässe und das Oedem nicht oder doch kaum stärker entwickelt. Um 10 U. 15 M. trug ich die dritte und letzte Portion auf und diese machte unmittelbar gar keinen Eindruck mehr, doch einige Minuten darauf kratzte das Thier am Auge.

Um 10 U. 20 M. fand ich den Bulbus hartprall, und die rauhe und gefühllose Hornhaut an den am meisten getroffenen Stellen bläulich getrübt und ferner straffer ausgespannt, sichtlich mehr gewölbt und derber. Zum Messen der Hornhautdurchmesser war die Empfindlichkeit noch allzugross, grösser als vorher. Die vermehrte Wölbung der Hornhaut schien sich bloss auf ihre obere Hälfte zu beschränken. Die Pupille war rundlich, 3‴ weit. Die Gefässinjection war sehr gering. Ein sehr zartes Oedem zeigte sich auf der Nickhaut und an den Uebergangsfalten. Die Hyperämie hatte sichtlich abgenommen. Die Absonderung des Auges war gering, und bei einiger Entblössung bekamen alle Theile ein etwas trockenglänzendes Aussehen, das besonders an der oberen Schleimhaut sehr auffallend war. Die linke Schleimhaut war sogar etwas hochröther als die rechte. Die linke Pupille war etwas weiter, quer $3^{4}/_{10}$‴, senkrecht $3^{8}/_{10}$‴. Der Herzschlag war noch sehr hämmernd.

Um 1 U. fand ich rechts das Auge mässig geöffnet und etwas feuchter. Der Bulbus war mässig retrahirt. Das Oedem war gestiegen. Die Tarsaltheile der Schleimhaut waren mehr hochroth.

Die subconjunctivalen Gefässe an der oberen Peripherie der Sclerotica waren ungemein zart. Die Pupille maass noch 3‴ und die linke Pupille maass jetzt quer $3^{6}/_{10}$‴, senkrecht 4‴. Links hatte die Wölbung der Hornhaut ebenfalls zugenommen, namentlich in der Mitte. Die linke Hornhaut fand ich dagegen nicht gefühlloser, sondern etwas empfindlicher, das linke Auge feuchter, die Tarsaltheile desselben lebhaft roth und die Gefässe an der oberen Peripherie der Sclerotica nur spurweise in den feinsten Strichen angedeutet.

Um 5 U. 15. M. fand ich links die Pupille quer $3^{8}/_{10}$‴, senkrecht 4‴, die Tarsaltheile ziemlich hell geröthet, die Uebergangsfalten schwach rosig geröthet und leichter in Falten zu schieben und die Hornhaut mehr gewölbt und besonders in der Mitte mehr empfindlich, doch liess sich diese Empfindlichkeit durch haftende Berührung etwas abstumpfen. Rechts war die Pupille quer $3^{1}/_{10}$‴, senkrecht $3^{4}/_{10}$‴, die Hornhaut war gefühllos, schwach bläulich trübe, derber und schlaffer und das Epitelium war nur sehr wenig aufgequollen; die subconjunctivalen Gefässe waren kaum sichtbar, das Oedem der Schleimhaut war vermindert, deren hochrothe Röthe hatte ebenfalls abgenommen, die Conjunctiva war überall mässig abgehoben, die Tarsaltheile waren für die Berührung etwas empfindlicher als links, der Bulbus war etwas weniger prall als der linke, die Absonderung war gering, etwas eiterig, und der Herzschlag war im Augenblick des Erfassens pochend und verlangsamt, bald darauf etwas härtlich und jagend.

Am 2. Tage (5. Oct.). Das rechte Auge war reichlich geöffnet. Die obere Lidschleimhaut war mässig dunkelroth, ganz frei von grösseren Gefässen und nur sehr wenig gewulstet; sie wurde durch das Abziehen des Lides sehr bald trocken glänzend. Die untere Schleimhaut war minder roth und zeigte in ihrer Uebergangsfalte eine Spur von Oedem. Die Conjunctiva war im Bereich des Rectus superior etwas infiltrirt und die subconjunctivalen Gefässe waren daselbst schwach; doch waren rings um den Hornhautrand herum sehr feine Gefässchen sichtbar. Die Hornhaut war bläulich, mässig schlaff und derb. Am Rande fing sie an mehr und mehr empfindlich zu werden und in der Mitte war die Taubheit auch nicht mehr so vollkommen, wie sie gewesen war. Ihre Wölbung war sichtlich vermehrt. Ihr Epitelium war nur mässig aufgequollen und nirgends excoriirt. Als ich durch das Abziehen der Lider die Oberfläche der Hornhaut trocknen liess, wurde sie rauh und es bildeten sich auf ihr die bekannten Grübchen. (Siehe Med. Briefe II. S. 330.) Die Absonderung war sehr gering und ich fand nur sehr wenige kleine Schleimflocken. Auch stieg die Absonderung in Folge der Untersuchung nur sehr wenig, dagegen

stieg in Folge derselben die Hyperämie der Schleimhaut und Conjunctiva etwas mehr, aber auch nicht bedeutend. Die Pupille maass quer $3^{2}/_{10}'''$, senkrecht $3^{7}/_{10}'''$, der Bulbus war weniger prall als der andere. — Am linken Auge waren die Tarsaltheile, besonders der obere, mässig geröthet, die Pupille maass quer $3^{5}/_{10}'''$, senkrecht $4^{1}/_{10}'''$, und die Hornhautmitte zeigte noch eine vermehrte Wölbung, die auffallender als rechts war, wo sie sich dagegen über den ganzen Bereich der Hornhaut ausgedehnt hatte.

6. Versuch. Untersuchung und Beobachtung der Augen des vorigen Versuchs am abgetrennten Kopfe.

Um 2 U. 50 M. trennte ich den Kopf ab. Die Pupillen verengten sich darauf langsam. Um 2 U. 58 M. war die rechte Pupille quer $1^{9}/_{10}'''$, senkrecht $2^{1}/_{10}'''$, die linke war etwas weiter; eine grössere Verengerung nahm ich seit der Tödtung nicht wahr, und seit dieser Verengerung erweiterten sich beide Pupillen nach und nach immer mehr, so jedoch, dass die linke Pupille immer etwas weiter war, als die des rechten Auges, an welchem das Atropin unmittelbar angewandt worden war. Um 3 U. 1 M. war die rechte Pupille quer $2^{1}/_{10}'''$, senkrecht $2^{4}/_{10}'''$. — Um 3 U. 10 M. trug ich die Lider und die ganze Haut des Kopfes ab. Ich fand darauf das rechte Auge äusserst feucht, thränend. Die Schleimhaut war ganz blass, jedoch in beiden Uebergangsfalten, besonders in der oberen, bestand eine extravasatartige Färbung. Die rechte Hornhaut erschien so bläulich, dass die Pupille etwas schwer zu erkennen war. Die rechte Pupille maass quer $2^{7}/_{10}'''$, senkrecht $2^{9}/_{10}'''$, die linke maass quer $2^{8}/_{10}'''$, senkrecht $3^{3}/_{10}'''$. Die rechte Hornhaut war kleiner, quer $5^{7}/_{10}'''$, senkrecht $5^{3}/_{10}'''$, die linke war grösser quer $5^{9}/_{10}'''$, senkrecht $5^{4}/_{10}'''$. — Um 3 U. 20 M. war die rechte Hornhaut mehr trocken und matt, die linke feucht und glänzend. Ich liess den Kopf auf seiner Kieferfläche ruhen und legte denselben bei + 16° R. an das Fenster, so dass beide Augen gleich sehr vom Lichte getroffen waren. — Um 4 U. war die rechte Pupille quer $3^{1}/_{10}'''$, senkrecht $3^{3}/_{10}'''$, die linke quer $3^{2}/_{10}'''$, senkrecht $3^{5}/_{10}'''$. Die rechte Hornhaut war derber, in der Mitte weniger hoch, in der Mitte auch kaum feucht, etwas feucht dagegen an der Peripherie. Die linke Hornhaut war schlaffer, feuchter, glänzender und in der Mitte höher. Der Bulbus beider Augen neigte sich abwärts, besonders der rechte und dessen Hornhaut erschien an seiner oberen Peripherie sehr abgeflacht. — Um 6 U. 25 M. fand ich beide Pupillen enger, rechts quer $2^{8}/_{10}'''$, senkrecht $2^{8}/_{10}'''$, links quer $3^{1}/_{10}'''$, senkrecht $3^{2}/_{10}'''$. Die Durchmesser beider Hornhäute waren grösser geworden, rechts quer

$5^{8}/_{10}$‴, senkrecht $5^{4}/_{10}$‴, links quer $5^{9}/_{10}$‴, senkrecht $5^{6}/_{10}$‴. Der rechte Bulbus hatte sich so stark gesenkt, dass ich ihn behufs der Messung etwas aufwärts rotiren musste, auch der linke hatte sich noch etwas gesenkt. Die rechte Hornhaut war jetzt auch schlaffer und dabei trocken und glänzend; an der unteren Peripherie war jedoch der rechte Bulbus so feucht, dass sich Tropfen bilden liessen. Die linke Hornhaut war feucht glänzend und an ihrer unteren Peripherie hatte sich ebenfalls viel Feuchtigkeit angesammelt. Links sah ich nun den Humor aqueus tropfenartig durchschwitzen, was rechts, an der im Leben getrübten Hornhaut, theils gar nicht, theils nur äusserst wenig der Fall war, wie an den weniger getrübten Stellen der Peripherie, wo man zwar eine gewisse Feuchtigkeit mit dem Finger fühlte, aber keinen Tropfen sah. Ich wischte links in der Mitte die Feuchtigkeit mit dem Finger ab und sah an dieser Stelle bald darauf den Humor aqueus wieder tropfenartig hervorschwitzen, sogar in sehr dicken Tropfen. An der oberen Peripherie dieser linken Hornhaut war jedoch dies Durchschwitzen des Humor aqueus auch geringer, und die hier sich bildenden Tröpfchen waren feiner. Beide Linsen waren jetzt diffus getrübt.

Am anderen Tage (6. Oct.) um 4 U. fand ich die rechte Hornhaut verwischt trübe und feucht, und nachdem ich sie abgetrocknet hatte, sah ich auch jetzt an dieser Hornhaut in der Mitte den Humor aqueus reichlich hervorschwitzen; doch waren die Tröpfchen zarter und feiner, als es an der mehr normalen linken Hornhaut der Fall gewesen war. Dies Durchschwitzen des Humor aqueus durch die trübe und derbere rechte Hornhaut war dadurch befördert worden, dass dieses Auge mehrere Stunden nach unten gelegen hatte und die Hornhaut also dem Drucke von hinten stark und lange ausgesetzt gewesen war. Desshalb hatte auch die vorher vorhandene Schlaffheit der Hornhaut abgenommen, ihre Wölbung hatte zugenommen und sie war in der Mitte höher geworden. Die Pupille maass jetzt rund $2^{7}/_{10}$‴, und da also der Sphincter dem Druck der Linse nicht nachgegeben hatte, so musste am Sphincter die im Leben veranlasste Contraction noch in hohem Grade fortbestehen. Ich trug die Hornhaut ab; die Trübung erstreckte sich durch ihre ganze Dicke. Nach Abtragung der Hornhaut maass die Pupille quer $1^{5}/_{10}$‴, senkrecht $1^{9}/_{10}$‴, und dies Maass beweist, dass der Sphincter noch nicht erstorben war.

7. Versuch. Beobachtung der Atropinwirkung am rechten Auge des Kaninchens, während links Atropin angewandt war.

Links trug ich um 4 U. 55 M. $^{1}/_{16}$ Gran und um 5 U. 8 M. nochmals $^{1}/_{16}$ Gr. Atropin auf das Auge eines starken rothgrauen

Kaninchens. Um 4 U. 59 M. war hierauf die rechte Pupille schon stark erweitert und sie war weiter als die linke. — Um 5 U. 25 M. war die rechte Pupille quer $4^1/_2$‴, senkrecht 4‴ (vor dem Versuche quer $3^3/_{10}$‴, senkrecht $3^8/_{10}$‴) und die Schleimhaut des rechten Auges war etwas röther und das Gefühl der rechten Hornhaut etwas stumpfer geworden. Während sich die linke Pupille unter dem Atropin immer mehr verengte bis zu $2^8/_{10}$‴ quer und $3^2/_{10}$‴ senkrecht, erweiterte sich die rechte immer mehr, und um 7 U. war die rechte Iris bis auf einen sehr schmalen Streifen retrahirt, so dass die Pupille $4^1/_2$‴ in beiden Durchmessern maass. Das Gefühl der rechten Hornhaut war jetzt noch mehr vermindert und träge, so dass es sich erst etwas nach dem Ansetzen der verweilenden Sonde äusserte, dann aber sich in der Form der gesteigerten Empfindlichkeit kund gab. Auch war die rechte Hornhaut stärker gewölbt und ausgespannt, gab beim Druck das Gefühl eines grösseren Widerstandes und der Druck der Sonde erzeugte auf ihr allzu umfangreiche Tellen. Eine gleichzeitige Thätigkeit des Sphincter liess sich weder jetzt, noch bisher rechts deutlich wahrnehmen; die Hyperämie der Lidschleimhaut war nur mässig gestiegen, die Tarsaltheile waren für die Berührung empfindlich, und an der oberen Peripherie der Sclerotica zeigte sich ausser mehreren feineren auch ein grösseres hochrothes Gefäss. — Am 2. Tage fand ich die Erweiterung der rechten Pupille und alle erwähnten Erscheinungen des rechten Auges unverändert. Die vermehrte kuglige Wölbung der Hornhaut war sehr gut erkennbar, ebenso konnte man das stärkere Vorrücken der Linse deutlich wahrnehmen. Das Auge war nicht ganz frei geöffnet. Es war aber nicht feuchter und nicht mehr röther geworden. — Am 3. Tage war die rechte Pupille bei etwas trübem Wetter quer $4^5/_{10}$‴, senkrecht $4^8/_{10}$‴; die Hornhaut war etwas mehr empfindlich und die Schleimhaut ziemlich lebhaft injicirbar. — Am 4. Tage hatten sich die Erscheinungen gemindert, doch glotzte das Auge mit seiner erweiterten Pupille immer noch sehr stark. — Am 7. Tage erschien die Erweiterung der Pupille sehr gering; das Auge wurde jedoch bei der Untersuchung schnell feucht und die Schleimhaut injicirte sich bei derselben bedeutend. — Am 13. Tage verengerte sich die rechte Pupille im Lichte noch nicht ganz normal und sie war im Lichte und im Schatten immer noch etwas weiter, als die linke Pupille. Inzwischen war am linken Auge eine Atropin-Entzündung entstanden, die ihren Verlauf machte.

8. Versuch. Anwendung des Atropin an einem früher mit Essigsäure behandelten Auge eines rothbraunen Kaninchens.

Am linken Auge des Thieres waren vor 69 Tagen zwei kleine Tropfen Essigsäure aufgetragen worden. Heute bestand auf der Mitte der Hornhaut noch eine sehr torpide, graubläuliche, gefässhaltige Trübung mit einem bläulichen Anfluge um dieselbe herum. Zu dieser Trübung liefen von innen und oben herab Gefässe, die zu einer bedeutenden Anschwellung fähig waren. Die getrübte Stelle war noch etwas derb und, wie die ganze Hornhaut und das ganze Auge, noch in vermehrtem Grade empfindlich, und letzteres wurde daher schnell feucht. Die Pupille hatte immer noch einige Enge. Die subconjunctivalen Gefässe machten sich, mit Ausnahme der von innen und oben herab zur Hornhaut verlaufenden Aeste, nur in geringer Zahl und von zarter Beschaffenheit bemerkbar. Dagegen schwoll beim Umstülpen des oberen Lides in dessen Uebergangsfalte ein bedeutender Stamm mächtig an und die Schleimhaut war gewöhnlich hochroth; doch zeigte die innere Hälfte derselben an beiden Lidern nebst der Nickhaut und den inneren Lidkanten auch noch eine bedeutende Blässe, wie sie nach ätzenden Mitteln zu entstehen pflegt, und diese Blässe trat um so auffallender hervor, je mehr sich die Gefässe durch Gemüthseindrücke contrahirten. An diesem Auge trug ich $^1/_8$ Gr. Atropin von 4 U. 55 M. an auf. Das Thier blinzelte nach der ersten Hälfte gar empfindlich und drehte sich fast im Kreise herum. Die Pupille wurde fast augenblicklich weiter, das Auge feuchter, die Oberfläche der Hornhaut rauher und die Uebergangsfalten wurden wulstiger, während die Röthe der Schleimhaut früher durch die blosse Berührung schon viel lebhafter geworden war. — Nachdem der erste Eindruck vorüber war, um 4 U. 59 M., hielt das Thier das Auge sanft geschlossen und blinzelte dabei nur schwach und nicht häufig. Ich fand jetzt links an den Uebergangsfalten Oedem und die Hornhaut vollkommen gefühllos und gespannter, so dass der Druck der Sonde nur flache und grosse Tellen erzeugte; es war ferner die ganze Hornhaut bläulich getrübt und fast unter den Lidern war die früher getrübte und jetzt rauh gewordene Hornhautmitte trockener geworden. Die subconjunctivalen Gefässe an der oberen Peripherie des Bulbus waren mässig gefüllt, und die daselbst vom Atropin noch bedeckte Stelle

der Conjunctiva war geschwollen und dabei rosig geröthet. Das Gefühl war an den Tarsaltheilen nicht geschwunden, jedoch vermindert, die zur Hornhauttrübung laufenden Gefässe waren an der Sclerotica und Hornhaut sehr erweitert. — Um 5 U. 8 M. trug ich die zweite Hälfte auf. Das Thier liess dies jetzt ruhig geschehen und hielt darauf die Lidspalte theilweise offen und retrahirte den Bulbus nur mässig. — Um 5 U. 25 M. war das Auge immer trockener geworden und hatte sich immer mehr geöffnet, die Lider standen ganz ruhig. Das Thier sass ziemlich stumpfsinnig still. Das Herz schlug jagend und ziemlich klopfend. Die einzelnen Acte des beschleunigten Athmens waren etwas gedehnt, wie bei Ermattung, die linke Pupille war viel enger als die rechte, auch enger als nach der ersten Portion, quer $2^{8}/_{10}'''$, senkrecht $3^{2}/_{10}'''$. Die Hornhaut war trocken, gefühllos, eindrückbarer und schwach bläulich getrübt. Sie war durch das Vertrocknen mit furchen- und punktartigen Grübchen versehen und ihr Epitelium behielt den Druck der Sonde lang. Das Oedem war beträchtlich gestiegen. Die Röthe der Schleimhaut war gering. Letztere war ebenfalls sehr trocken und verhielt sich gegen die Berührung empfindlich. Die pannösen Gefässe der Hornhaut zeigten die stärkste Schwellung am ganzen Auge. — Um 7 U. fand ich eine wässerig-eitrige Absonderung, die Tarsaltheile hellroth, das Oedem vermindert, die Uebergangsfalten stark gewulstet, die pannösen Gefässe zahlreicher und geschwellter, die Gefässe der alten Trübung vermehrt, die Hornhaut eindrückbar und schlaffer, dem Anschein nach für stärkere Berührungen an ihrer Peripherie nicht ganz gefühllos, die Pupille viel weniger erweitert als die rechte, quer $2^{8}/_{10}'''$, senkrecht $3'''$, die Lidschleimhaut empfindlich, die subconjunctivalen Gefässe mässig zahlreich und nicht sehr üppig geschwellt, und das vorher schon stark geschwollene Gefäss der oberen Uebergangsfalte weniger gefüllt, als es sonst durch blosse Umstülpung des Lides zu werden pflegte. Die inneren Hälften der Lidkanten hatten dagegen noch einige weissliche Färbung behalten.

Am 2. Tage (4. Oct.) war das Auge halb geöffnet und an der unteren Hälfte etwas feuchter, an der oberen zum Trocknen neigend; die Hyperämie war sehr beruhigt und das Oedem sehr gemindert, doch die Uebergangsfalten waren, soweit sie nicht ödematös waren, wenigstens noch stark gewulstet. Die Schleimhaut war

nur schwach rosig geröthet und zeigte einige grössere Gefässstämme, die jedoch nicht leicht und nicht sehr in Schwellung geriethen, sondern sich mehr starr verhielten, was übrigens an ihren Aesten noch deutlicher war. Die Conjunctiva war bis zum Rande der Hornhaut abgehoben. Die grösseren subconjunctivalen Gefässe waren zwar ziemlich breit, jedoch bei einer hellrothen Farbe von keiner auffallenden Weite. Die pannösen Hornhautgefässe waren zahlreicher und stärker geworden, und sie allein machten sich durch ihre hochrothe Beschaffenheit auffallend bemerkbar. Die alte Trübung war noch unverändert und nur noch gefässreicher geworden, die ganze Oberfläche der Hornhaut hatte einen trüben Anflug und deren Epitelium war besonders in der Mitte der Hornhaut stark aufgequollen, so dass es den Druck der Sonde lange behielt. Der Druck erzeugte an der Hornhaut umfangreichere Tellen mit fein gerunzelter Oberfläche, aber mit prallem Rande. Am Rande der Hornhaut war das Gefühl mit dem Charakter der Empfindlichkeit wiedergekehrt. Die Pupille war quer 3‴, senkrecht $3^{7}/_{10}$‴. Der Bulbus hatte etwas an Prallheit verloren. Durch die Untersuchung wurde das Auge nur sehr wenig feuchter.

Am 3. Tage war die Pupille quer $3^{5}/_{10}$‴, senkrecht 4‴. Das Auge war ziemlich feucht und die Schleimhaut mit Eiterflocken belegt. Die dunkelrothen Hornhautgefässe hatten an Zahl und Dicke zugenommen. Die derbere Hornhautmitte war platter und die Hornhaut war im Ganzen mehr kugelig, die bläuliche Atropintrübung war beträchtlich und die Hornhaut nachgiebiger und schlaffer. Die Uebergangsfalten waren sehr wulstig und ihre Gefässe waren in zunehmend stärkerer dunkler Schwellung begriffen. Auch die sehr beträchtlichen, übrigens stark verdeckten subconjunctivalen Gefässe zeigten eine dunkle Röthe.

Am 4. Tage hatte sich nach innen und oben am Hornhautrande ein Gefässkranz gebildet, der Pannus war noch stärker geworden, und bei starkem Drucke zeigte jetzt auch die unveränderte alte Hornhauttrübung ein empfindliches Gefühl. Die Hornhaut war noch sehr schlaff. Am oberen Lidrande zeigte sich eine Kerbe. Mit der Empfindlichkeit war auch die Injicirbarkeit der Gefässe und deren Schwellung gestiegen. — Am 7. Tage zogen sich die gerötheten Lider zwar noch sehr empfindlich beträchtlich quer zusammen,

die Röthe und Wulstung der noch dunklen Schleimhaut waren indess gemindert. Auch die Sclerotica erschien momentan sehr blass und die subconjunctivalen Gefässe zeigten sich nur sehr vereinzelt und in mässiger Völle. Bei der Untersuchung schwollen sie jedoch, ebenso wie die Gefässstämme der oberen Schleimhaut, zahlreich und beträchtlich an. Der Gefässkranz und der Pannus der Hornhaut waren bedeutend gewachsen und die Hornhautgefässe zeichneten sich durch ihre dicke und dunkle Färbung sehr aus. Die alte Trübung war an ihrer Oberfläche in der Abstossung begriffen und die neue Trübung war umfangreicher geworden. Von der Mitte aus liess sich das Epitelium ringsum weithin zurückstreifen und wieder glatt anlegen. Mit der Infiltration der Hornhautoberfläche hatte sich auch das Gefühl wieder vermindert, war aber ausserhalb der Hornhautmitte überall an den pannösen Gefässen und besonders im Bereich des Gefässkranzes noch empfindlich. Die Pupille war, der Keratitis entsprechend, etwas enger, die Hornhaut nachgiebig und die Prallheit des Bulbus noch vermindert. Die Lider waren sehr empfindlich. — Am 13. Tage fand ich das Auge sehr klar und blass und die Hornhaut an ihrer Peripherie sehr aufgehellt. Von den pannösen Gefässen waren ziemlich nur noch die übrig, welche vor dem Atropin vorhanden gewesen waren, und trotz ihrer noch hochrothen Färbung waren auch sie enger geworden. Die jetzt vorhandene centrale bläuliche Trübung bestand theils aus der neuen, theils aus Resten der alten; sie war etwas empfindlich, nicht mehr so derb wie bisher und wurde von dem Reste der pannösen Gefässe mit einem zarten Netze ungleich umkreist. Die braune Iris war dunkler geworden. Die Pupille verhielt sich während der Untersuchung anhaltend eng, $2^1/_2'''$, rundlich. Auf der Sclerotica zeigten sich die Stämme der pannösen Gefässe mit mässiger Völle, und auf der blassen Schleimhaut machten sich deren grössere Gefässe durch einige Völle und durch ihre bläulichrothe Färbung noch bemerkbar.

Es war mir der Vergleich mit den Augen, an welchen Opium angewandt war, interessant. Die Opium-Augen zeigten bei nachlassender Entzündung vorherrschend enge und zarte Gefässe, und solche dicke Gefässe, wie ich sie heute am 13. Tage am Atropin-Auge fand, sah ich an keinem Opium-Auge von gleichem Datum. Wie in der Ruhe, so stellte sich auch der Unterschied bei der

Steigerung der Entzündung dar, die in Folge der Untersuchung an dem vorliegenden Auge sehr bedeutend wurde und wobei sich die Tarsaltheile hochroth färbten, die Uebergangsfalten so stark wulsteten, dass sie die Sclerotica verdeckten, und die Gefässe der Schleimhaut sich so sehr füllten, dass sie sich steif und prall in üppigen Bogen hervordrängten. Solches kommt an einem Opium-Auge bei gebrochener Entzündung theils nicht, theils nur ausnahmsweise und dann auch nur in geringerem Grade vor. Es kommt nämlich dann vor, wenn entweder vielleicht eine ältere Erlahmung der Gefässnerven vorhanden war oder wenn die sensitiven Nerven die Entzündung so sehr gesteigert haben, dass eine grössere Blutdruckerlahmung zurückbleibt. Endlich war die Empfindlichkeit der Hornhautperipherie und der Tarsaltheile sehr gross, und dieselbe nahm in Folge der gesteigerten Hyperämie sogar noch mehr zu, was bei den Opium-Augen ebenfalls nicht in gleichem Grade der Fall ist. — Den aus der oberen Uebergangsfalte sich beim Umstülpen des Lides hervorwälzenden prallen und pulsirenden Gefässbogen fand ich $1^1/_2$‴ lang und $^2/_5$‴ dick.

XI. Schlussresultat.

Die impulsgebende Wirkung des Atropin äussert sich an allen Nerven, am wenigsten jedoch an den sensitiven Nerven; indess zeigte sie sich an denen des Frosches noch ziemlich verletzend. — An den sensitiven Nerven äussert sich hingegen die lähmende Wirkung des Atropin am deutlichsten. Eben die Verbindung dieser sensitiven Lähmung mit kräftigen Impulsen auf die motorischen Nerven macht das Atropin und die Belladonnapräparate zum Gebrauch in den Krankheiten des Menschen sehr geeignet. — Die impulsgebende Wirkung tritt an den Gefässnerven am auffallendsten hervor. Die Gefässe werden durch das Atropin zu einer verstärkten Thätigkeit angetrieben, aus welcher eine heilsame Verengerung, aber auch eine vermehrte Injection derselben hervorgehen kann. — Es hängt vom Zustande der Gefässnerven selbst ab, wie die Resultate der Impulse ausfallen, welche dieselben erhalten. Seine giftige Eigenschaft verdankt das Atropin zunächst den heftigen Impulsen, welche es, besonders in stärkerer Gabe, den Gefässnerven ertheilt. — Eben diesen Impulsen und der dadurch bedingten Exsudation der Chorioideal-

gefässe verdanken wir die Pupillenerweiterung, welche wir mit diesem Mittel künstlich erzeugen, welche sich jedoch nur in dem Maasse ungestört entfalten kann, als die sensitiven Nerven dabei durch das Atropin beruhigt werden. — Wenn dagegen die motorischlähmende Wirkung des Mittels an der Iris durch den Druck von hinten und an den Gefässen durch den Blutdruck nicht verstärkt und dadurch erkennbarer gemacht würde, so müsste sie uns im Leben noch verborgener bleiben, als sie es ohnehin ist.

XXXI.

Belladonna. (Extr. herbae.)

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. Am ausgeschnittenen Auge.
VI. Am Auge des lebenden Thieres.
VII. Am Auge des Menschen.
VIII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Extr. herb. Belladonnae am ausgeschnittenen Froschherzen.

Auf den Ventrikel legte ich $^1/_{20}$ Gr. Extract (+ 16° R.), und das Herz, das vorher schon sehr kräftig 40 Mal in 1 M. schlug, machte darauf noch kräftigere und häufigere Schläge, — schlug aber bald, bei noch unverminderter Frequenz, flüchtiger und schwächer und nach 3 M. auch seltener. Die mit dem Extract belegte vordere Herzfläche röthete sich. Nach $^1/_2$ St. stand der dunkelroth gewordene Ventrikel ganz still, während die Vorhöfe eine immer schwächer werdende Thätigkeit, endlich an fast nur noch punktförmigen Stellen, unterhielten. In der 52. M. wurde

plötzlich auch die Herzspitze wieder vorübergehend thätig. In der 55 M. trug ich etwas Extract auf den linken Vorhof. Dieser verstärkte darauf seine Bewegung, stand dann aber still und eine angrenzende Stelle fing an sich zu bewegen. In der 60. M. ruhte alle Bewegung und die Berührung regte den Ventrikel zu einer starken Contractur an.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Extr. herb. Belladonnae am ausgeschnittenen Darm des Frosches und Kaninchens.

Ich legte feine Extractfäden sanft auf einzelne Stellen des Magens und des zahlreich eingeschnürten Darms vom Frosche. An beiden Theilen entstand darauf nur eine geringe, am Magen indess etwas stärkere Bewegung, die sich jedoch innerhalb $^3/_4$ St. an allen Stellen so oft wiederholte, als ich irgend von Neuem etwas Extract auftrug. Als ich aber endlich in der 45. M. das Extract an den Mastdarm brachte, entstand hier eine ziemlich starke Zusammenziehung, die sich an diesem und an dem nächstangrenzenden Darmstücke $^1/_2$ St. lang zunehmend mehr verstärkte, während jetzt der Druck am Darme nur noch eine schwache Bewegung erzeugte und die gedrückten Darmstellen zum Theil nur langsam sich wieder ausdehnten. — Am Darme des Kaninchens wandte ich eine dicke wässerige Solution an, doch obgleich der Darm sich lebhaft spontan bewegte, sah ich keine Wirkung entstehen, ausser einer zufälligen, die ich der Berührung mittelst der Solution zuschreiben musste.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Extr. herb. Belladonnae an den Muskeln des amputirten Frosch- und Kaninchenschenkels.

Auf die Muskeln des Froschschenkels legte ich reines Extract (1 Gran) auf. Die Wadenmuskeln verschmälerten sich darauf sichtbar und längs ihrer Oberfläche entstand eine furchenartige Vertiefung, die Oberschenkelmuskeln geriethen in ein lebhaftes Vibriren, das 5 M. lang anhielt. Darauf aber beruhigte sich Alles, und die Oberschenkelmuskeln wurden schlaffer und platteten sich wieder ab. Ich trug auf letztere nochmals Extract auf, sah aber hierauf nur eine Sehne schwach und flüchtig vibriren. Durch das Extract wurden die Muskeln gebleicht. Auf der Mitte des Oberschenkels hatte sich ein Tröpfchen Extract angehäuft, und unter diesem kräuselte sich die Muskelfläche. Nach $2^1/_4$ St. waren die Muskeln noch schlaffer und platter geworden. Nach $4^1/_2$ St. zeig-

ten sich an beiden Beinen wiederholt spontane Bewegungen, am wenigsten jedoch an dem mit Belladonna behandelten Beine. An den Oberschenkelmuskeln des letzteren hatte sich jetzt die schon bei der Auftragung des Extracts entstandene Retraction etwas verstärkt und im Bereich jenes Extracttröpfchens war eine tiefe Furche entstanden. Nach 6 St. fand ich die Wadenmuskeln mehr abgeplattet und etwas gefurcht, und an den Oberschenkelmuskeln fand ich zwar Retraction, Verschmälerung und vermehrte Derbheit, doch waren alle diese Erscheinungen gering, und die Muskeln waren nur unter jenem Extracttröpfchen deutlicher derber. Die Muskeln des andern Beins hatten dagegen noch fast ganz ihre frühere Beschaffenheit, die Berührung mit dem Finger veranlasste sie noch zu lebhaften Bewegungen, und die Schwefelsäure erzeugte an denselben wiederholte ungestüme Bewegungen; die geätzten Muskeln wurden derber. Eine ungleich geringere Wirkung erzeugte indess die Säure an dem Belladonnaschenkel, und an diesem wurden die geätzten Muskeln schlaffer. — Am Kaninchenschenkel sah ich von der conc. wässerigen Solution des Extracts keine Wirkung.

3. Versuch. Anwendung des Extr. Belladonnae an dem Sphincter ani.

Ich schnitt den Rumpf des Frosches oberhalb des Kreuzes quer durch. Der Afterring erschien dann ganz schlaff. Ich liess von der Staarnadel reines Belladonnaextract auf denselben herabtröpfeln, und er zog sich sofort schön zusammen, sehr sichtlich und deutlich, und er wurde schmäler, niedriger, länger und beträchtlich resistenter. Nach 20 M. hatte die Contraction nachgelassen. Ich trug abermals Extract auf, und jetzt fiel die Wirkung geringer aus, war aber auch jetzt noch immer sehr deutlich. Nach 4 St. konnte man am After noch die Wirkung erkennen. — Demnach ist die angebliche Lähmung der Sphincteren, welche die Belladonna erzeugen soll, wirklich nur eine Sage. Indess durch Lähmung der sensitiven Nerven und durch Verengerung der Gefässe oder durch exsudative Erweichung kann die Belladonna — auch ohne die etwaige secundäre motorische Lähmung — zur Lösung der Verengerungen und Einschnürungen vielfach nützlich werden.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. $^1/_2$ St. nach Abtrennung des Kopfstückes vom Frosche und Blosslegung des Gaumens trug ich mit der Staarnadel

das Extract auf die Schleimhaut auf, und die kleinen Portionen strömten sehr schnell, die grösseren langsamer abwärts. Nach 12 M. war das Extract theils abwärts geströmt, theils verdunstet und die glänzende Schleimhaut war zahlreich gefaltet. Ich streute jetzt Kohle auf, und sie setzte sich sofort langsam in Bewegung. Nach 21 M. war sie indess erst gänzlich abwärts geströmt; die Fältchen der Schleimhaut waren dann vermindert. Ich streute abermals Kohle auf und sie gerieth zwar in eine etwas lebhaftere Bewegung als das erste Mal, strömte jedoch etwa in derselben Zeit abwärts, spurlos.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

1. u. 2. Versuch. Gleichzeitige Anwendung des Extr. Belladonnae und des Extr. Hyoscyami, des einen an dem rechten, des anderen an dem linken der beiden ausgeschnittenen Augen eines Frosches.

Die Iris war jederseits an ihrer oberen Hälfte sehr hellgelb und die Gefässe waren an letzterer stark und auch jederseits gleich üppig. Um 2 U. 35 M. schnitt ich die Augen aus, das rechte zuerst. Als ich dieses ausschnitt, wurden die Gefässe der Iris enger und die Iris wurde matter; darauf aber füllten sich die Gefässe wieder etwas, aber nicht sehr. Links war inzwischen durch das Ausschneiden des rechten Auges die Iris rothglänzender und die Schwellung der Gefässe stärker geworden, und als ich dann das linke Auge ausschnitt, blieben hier die Gefässe deutlicher als rechts, wurden jedoch enger als vorher und verengerten sich nachträglich noch mehr. — Um 2 U. 45 M. war die rechte Pupille enger, quer $1^3/_{10}'''$, senkrecht $^8/_{10}'''$, die linke weiter quer $1^3/_{10}'''$, senkrecht $^9/_{10}'''$, und beide Iris waren hellgelb, mässig glänzend und etwas schwärzlich; rechts war der Gefässstamm kürzer und dicker geworden, links war der Gefässstamm in viel längerer Strecke sichtbar und viel zarter. Ich trug nun rechts Extr. Belladonnae, links Extr. Hyoscyami auf, je $^1/_{20}$ Gran. — Um 2 U. 55 M. war darauf die Iris des Belladonna-Auges mehr gelblich grau und der Gefässstamm war unmerklich zarter geworden, links wurde die Iris grünlich und die Gefässstrecke wurde viel zarter. — Um 3 U. war am Belladonna-Auge die Pupille quer $1^8/_{20}'''$, senkrecht $1^1/_{20}'''$ und die Iris mattgelblich schwärzlich, am Hyoscyamus-Auge war dagegen die Pupille weiter, quer $1^9/_{20}'''$, senkrecht $1^2/_{20}'''$ und die Iris war grünlichschwärzlich und

das Gefäss an deren oberer Hälfte äusserst zart verengt. — Um 3 U. 24 M. war die Pupille des Belladonna-Auges weiter, quer $1^{10}/_{20}'''$, senkrecht $1^{6}/_{20}'''$, die Iris graugelblich schwärzlich, der Gefässstamm zarter und in grösserer Strecke, aber sehr fein entwickelt, der Bulbus etwas voller und die Hornhaut etwas gespannter; am Hyoscyamus-Auge war hingegen die Pupille enger, quer $1^{7}/_{20}'''$, senkrecht $1^{3}/_{20}'''$, die Iris sehr grünlich, das Gefäss sehr zart, jedoch am Stamme enger, als in einiger Entfernung von demselben, die Hornhaut etwas weniger gespannt und der Bulbus am Aequator weniger bauchig, auch überhaupt etwas kleiner. — Beide Hornhäute waren in der Mitte unmerklich bläulich. — Um 4 U. war die Iris des Belladonna-Auges auch grünlich geworden, aber dabei mehr dunkel und schwärzlich (gelbgrünlich schwärzlich), das Gefäss in längerer Strecke sichtbar und stärker, die Pupille weiter, quer $1^{5}/_{20}'''$, senkrecht $1^{3}/_{20}'''$ und durch die Concavität ihrer Ränder mehr rund, auch ihr Sphincter schmäler; am Hyoscyamus-Auge war die Iris vorherrschend hellgrünlich, die Gefässe waren zarter, die Pupille war mehr queroval und enger, quer $1^{5}/_{20}'''$, senkrecht $1^{1}/_{20}'''$ und ihr Sphincter breiter. Beide Hornhäute fingen an sich zu runzeln. — Späterhin herrschte an beiden Iris die grünliche Farbe vor, am Belladonna-Auge aber war die Iris mehr dunkel und schwärzlich. — Noch später war eine genaue Unterscheidung nicht mehr möglich. Nach dem Vertrocknen am andern Morgen fand ich am Belladonna-Auge die Iris etwas weniger lichtgrün, das Gefäss an ihrer oberen Hälfte etwas deutlicher und die Pupille weiter, am Hyoscyamus-Auge hingegen die Iris etwas grünlicher, das Gefäss an ihrer oberen Hälfte viel undeutlicher und winzig fein zart, die Pupille etwas enger, die Sclerotica mehr gerunzelt und die Linse etwas kleiner. Die Belladonna contrahirte also die Gefässe nicht so stark, wie Hyoscyamus.

Siehe ausserdem die Versuche mit Extr. Belladonnae im 1. Hefte. — Ich übergehe die Versuche mit Extr. Belladonnae an der blossgelegten Iris. Man kann durch jenes an dieser die Pupille verengern und erweitern. Immer aber erfordert auch dies Experiment die vollständige Kenntniss der Lehre von der Pupille, um die flüchtigen und oft wandelbaren Aeusserungen des ersten Impulses, sowie die nachfolgenden Erscheinungen und die spontanen Veränderungen des aufgeschnittenen Auges gehörig zu würdigen.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Extr. herb. Belladonnae am Auge des Frosches, rechts bei fehlender Linse, links bei unversehrtem Auge.

Folgende Versuche sind wichtig, um das Extr. Belladonnae als ein Mittel kennen zu lernen, das die Gefässmuskeln weniger, als das Atropin, zur Contraction antreibt, und zweitens um den Antheil der Linse an der Pupillenerweiterung zu würdigen. — Am 3. Aug. hatte ich rechts die Linse extrahirt. Am 7. Nov. wandte ich rechts und links Extr. Belladonnae, zusammen $^1/_{30}$ Gran an, auf beide Augen gleich vertheilt. — Rechts war die Pupille dreieckig, quer 1‴, senkrecht $^8/_{10}$‴, die Hornhaut war an der Extractionsnarbe etwas bläulich, die Iris goldroth, jedoch trotz der starken schwarzen Zeichnung hellgelber als links, das Auge bedeutend kleiner und der Gefässstamm der oberen Irishälfte deutlich und ziemlich dick; das Thier verbarg in treuer Erinnerung sofort das Auge, als ich es fasste, obgleich ich es seit 2 Monaten nicht angerührt hatte. Auch war das rechte Auge noch empfindlicher als das linke. Das linke Auge war ganz normal; die Pupille war quer $1^1/_{10}$‴, senkrecht 1‴, und die Iris war lebhafter und höher goldroth und mehr glänzend, auch etwas mehr schwarz gezeichnet, als die rechte. Durch die Untersuchung waren die Gefässe beider Iris mehr injicirt worden, und sie waren dadurch rechts in ihrer ganzen Ausdehnung mehr sichtbar; dieselben waren jederseits sehr zart, der Stamm aber war rechts dicker. — Um 2 Uhr 25 M. fing ich an das Extract auf die Hornhäute aufzutragen. Dasselbe machte jederseits ziemlich lebhaften Schmerz, mehr aber rechts, und das Thier athmete heftiger und häufiger und schloss die Augen. Aber sehr schnell verminderte sich auch das Gefühl und nach 3 M. vertrugen die Hornhäute schon ziemlich die Berührung. An beiden Iris schwollen die Gefässe sofort an und der Stamm wurde rechts noch dicker, die Pupillen erweiterten sich, das linke Auge wurde glotzender und das rechte kleinere Auge wurde sichtlich voller. Dies Alles geschah schnell. — Um 2 U. 39 M. war die Gefässentwickelung jederseits beträchtlich, besonders rechts. Der Glanz stieg an beiden Iris und vorübergehend rechts sogar höher. — Die obere Hälfte der rechten Hornhaut war vorher schon stärker gewölbt, als deren untere

Hälfte, in Folge der Hornhautnarbe und einer geringen Adhärenz der Iris, und bei der Schwellung des ganzen Auges wurde demnach jene obere Hälfte fortwährend stärker ausgedehnt. — Um 2 U. 42 M. war die Pupille rechts quer $1^3/_{10}$‴, senkrecht 1‴, links quer $1^7/_{10}$‴, senkrecht $1^3/_{10}$‴; das Gefühl war jetzt noch nirgends vollkommen geschwunden, und das ursprünglich empfindlichere rechte Auge blinkte noch zuweilen. Die Gefässe waren jederseits stark geschwollen, immer aber, wenigstens im Bereich des Stammes, rechts mehr. Die rechte Iris blieb an ihrer oberen Hälfte stets mehr gelb, während jetzt links der hochgoldrothe Glanz entschieden höher stieg.

Um 2 U. 47 M. strich ich von der festgesetzten Dosis abermals auf. Sofort wurde das ganz still gewordene Athmen wieder häufiger, die Augen wurden unruhiger, am frühesten das rechte, und die Gefässe wurden voller, besonders rechts. Rechts erschien an den dickeren Gefässen die Schwellung mehr gleichmässig, links zeigte sich hingegen ein stärkerer Wechsel zwischen Verengerung und Schwellung. Rechts erhob sich jetzt die sehr eingesunkene untere Irishälfte mehr und mehr. — Um 2 U. 54 M. strich ich das Extract zum 3. Male auf, und wiederum benahmen sich beide Augen empfindlich, jetzt mehr das linke, und das Athmen wurde wieder beschleunigt und angestrengt. Abermals schwollen die Gefässe mehr und beide Iris bekamen zahlreichere und stärkere schwarze Zeichnungen zu ihrem erhöhten Glanze hinzu. Der Sphincter war rechts sehr breit, links nicht ganz entsprechend verschmälert. Die Ränder der Pupille waren rechts nur wenig, links sehr concav. Das Thier blieb schlaff auf dem Rücken liegen und die Haut war trockenglänzend geworden und bildete Falten. — Um 3 U. 5 M. war die Pupille rechts quer $1^9/_{20}$‴, senkrecht $1^2/_{20}$‴, links quer $1^7/_{10}$‴, senkrecht $1^4/_{10}$‴. Die Hornhaut war jederseits an ihrer unteren Hälfte noch empfindlich, besonders rechts Ich setzte nach beendigter Application das Thier in ein leeres Glas. — Um 3 U. 25 M. war die Haut wieder feucht. Die Pupille war jetzt rechts quer $1^4/_{10}$‴, senkrecht $1^3/_{10}$‴, deren Ränder waren mehr concav, der Sphincter etwas war schmäler geworden, und die Iris drängte sich überall mehr und mehr nach vorn, erhob sich jedoch an ihrer unteren Hälfte nicht zur gleichen Höhe mit ihrer oberen Hälfte. Die Hornhaut war diffus bläulich getrübt, und diese neue Trübung war deutlicher als

links, das Epitelium war in der Mitte excoriirt, die Iris hochgoldrothschwarz, aber etwas gelblicher als links, und die Gefässe zarter als bisher, aber stärker als links. Links war die Pupille quer $1^{9}/_{10}'''$, senkrecht $1^{7}/_{10}'''$ und die Iris war goldrothschwarz glänzend. Beide Hornhäute waren mehr gewölbt, was im Wasser sehr gut zu sehen war, die rechte mehr an ihrer oberen Hälfte; beide Augen glotzten, und das rechte Auge hatte sehr an Umfang zugenommen. Beide Augen waren ganz gefühllos, aber das Thier war auch jetzt immer mehr scheintodt geworden, so dass ich es abspülte und in Wasser setzte. — Um 6 U. war rechts die Pupille quer $1^{7}/_{20}'''$, senkrecht $1^{2}/_{20}'''$, der Sphincter war wieder breiter und glänzte stark, die Iris war stark nach vorn gewölbt, besonders an ihrer oberen Hälfte beträchtlich aber auch an ihrer unteren, ihre Gefässe waren ziemlich stark und sehr gleichmässig geschwellt und die Hornhaut zeigte wieder Gefühl, war aber noch tauber als links; dagegen äusserte sich das Gefühl auch, sofern es sich zeigte, etwas empfindlicher als links, die Hornhaut war weniger gespannt als links, aber doch mehr als während der Anwendung des Extracts. Links war die Pupille auch wieder enger, quer $1^{7}/_{10}'''$, senkrecht $1^{5}/_{10}'''$, die Irisgefässe waren enger als rechts, aber in ihrer ganzen Ausdehnung mässig geschwellt, und die Hornhaut war mehr gespannt und weniger nachgiebig als während des Versuchs. — Beide Iris hatten an glänzendem Goldroth und an schwarzer Zeichnung gewonnen, und es war dies links mehr der Fall als rechts, wo die nach der Linsenextraction zurückgebliebene gelbliche lichte Färbung an der oberen Irishälfte noch immer bemerkbar war.

Das Extract hatte somit keine so starke Verengerung der Gefässe, wie das Atropin, erzeugt und die Pupille war da weniger weit geworden, wo die Linse fehlte; zwar kann man hier auf die geringe Adhäsion der rechten Iris einen Theil der Schuld schieben, indess trotz derselben hatte sich ja doch die Pupille beträchtlich und regelmässig erweitert; dagegen hatte ihr der genügende Druck von hinten gefehlt, um noch weiter zu werden.

Um $8^{1}/_{2}$ U. fand ich beide Iris so natürlich dunkelschwarz mit goldrothem Glanz, dass man diese Färbung für die ursprüngliche hätte halten sollen. Rechts hatte sich die untere Irishälfte mehr hervorgehoben und war convexer geworden, mehr an ihrer Peripherie,

als nach dem Centrum hin. Das Lichtbild der rechten Hornhaut war in Folge ihrer Excoriation verzerrt, links war es rein und deutlich. — Am anderen Tage waren beide Augen in einem sehr gebesserten Zustande; die Pupillen und besonders das Gefühl waren jedoch jederseits noch etwas abnorm. Die Irisgefässe waren beruhigt. Sie waren enger, als vor dem Versuche, und wie vorher, so war auch jetzt rechts der Stamm dicker; sie schwollen jedoch bei der Untersuchung bald wieder an. An beiden Iris war, trotz der Zunahme der schwarzen Zeichnungen, eine ungemeine Vermehrung des Glanzes und der rothgoldnen Färbung entstanden, und wie vorher, so stand auch jetzt das linke Auge hierin im Vorzug. Die Pupille des linsenlosen Auges hatte sich bereits ungleich mehr wieder verengt, als die des anderen Auges.

3. Versuch. Anwendung des Extr. herb. Belladonnae am Auge eines weissen Kaninchens.

Die Pupillen verengten sich im Hellen bis zu $^9/_{10}'''$ quer und $1^2/_{10}'''$ senkrecht. Von 3 U. an trug ich 1 Gr. (in 1 Dr. Wasser) unfiltrirt in's rechte Auge. — Nach jedem Eintröpfeln kniff das Thier die Augen zu und zog den Bulbus zurück, der dabei von oben her stark abgedacht erschien, und das Mittel schien fast so stark schmerzen zu wollen, wie das Ergotin. Bald aber wurde die Hornhaut unempfindlicher, und das Auge schloss sich dann nach dem Eintröpfeln weniger und die Lidbewegungen wurden geringer. Nach 20 M. war die Pupille weiter, quer und senkrecht 4''', die des linken quer $1^8/_{10}'''$, senkrecht $2^5/_{10}'''$. Als ich darauf fortfuhr, die Solution ganz aufzutragen, wirkte diese wieder schmerzhafter, die Kneifbewegungen der Lider wurden stärker und die Hornhaut war um $3^1/_2$ U. für die Berührung wieder empfindlicher, jedoch nicht so empfindlich als am anderen Auge. Um 3 U. 40 M. war darauf die Pupille wieder enger, quer $3^6/_{10}'''$, senkrecht 4''', und die linke Pupille hatte jetzt dasselbe Maass. Die Gefässe waren stark injicirt, besonders an der oberen Lidschleimhaut und an der Auftröpflungsstelle, an der oberen Peripherie des Bulbus. Die Hornhaut war von kranzförmigen Gefässen umkreist. An der inneren Hälfte des oberen Lides zeigte sich ein beträchtliches Oedem, welches das Lid abdrängte. Die Irisgefässe waren voller. Die injicirten Gefässe hatten

sämmtlich eine sehr dunkle Färbung, und das Auge mit seiner weiten Pupille erinnerte unwillkürlich an das Glaucom. Indess war die Hornhaut nachgiebiger geworden und es liessen sich leicht tiefe Tellen an derselben eindrücken. Der Bulbus wurde stark retrahirt.

Als ich endlich von 4 bis 5 Uhr noch 2 Gr. Extr. Bellad. hinzufügte, stieg die Entzündung zwar, aber nicht entsprechend und die Pupille erweiterte sich kaum noch. Beide Pupillen maassen um 5 U., bei herannahender Dämmerung, quer $3^{7}/_{10}$‴, senkrecht 4‴. Das Auge hatte sich beim Eintröpfeln zunehmend schmerzhafter gefühlt und dies durch seine Lidbewegungen fortwährend gezeigt. — Am 3. Tage war die Pupille noch nicht normal und die injicirt gewesenen Gefässe waren noch lebhaft injicirbar.

4. Versuch. Wiederholung des Vorigen an einem kleinen grauen kurzohrigen Kaninchen mit der filtrirten Solution.

Von 1 U. 43 M. an trug ich nach und nach 1 Gr. Extr. herb. Belladonnae (in 1 Dr. Wasser) filtrirt und lauwarm in's rechte Auge. — Das Thier liess die Flüssigkeit ruhig im Auge stehen und erst nachträglich blinzelte es etwas, ohne dabei das Auge zu schliessen, und in dieser Weise benahm es sich, bald mehr, bald weniger, auch fernerhin gegen die Solution im Ganzen sehr gleichgültig. — Um 1 U. 55 M. war die Pupille etwas erweitert; die Schleimhautarterien im äusseren Winkel pulsirten lebhaft, an der Oberfläche des Auges zeigte sich aber kaum irgendwo eine Injection. — Um 2 U. 5 M. war das Gefühl der Hornhaut vermindert und die Pupille erweitert, quer $3^{5}/_{10}$‴, senkrecht $4^{1}/_{10}$‴ (vorher $2^{4}/_{10}$‴ und 3‴). — Um 2 U. 15 M. war die Eintröpflung beendigt. Das Gefühl an der Hornhaut war um etwas vermindert. Der Bulbus und die Hornhaut waren etwas nachgiebiger. An der Schleimhaut und Nickhaut zeigte sich eine geringe Injection und an der oberen Peripherie der Sclerotica waren einige dunkelrothe Gefässe sichtbar geworden. Trotz der Gefühlsverminderung an der Hornhaut benahm sich das Auge dennoch empfindlicher und schmerzempfänglicher, als vorher, und wenn man die Lider berührte, so zuckten diese und selbst der Bulbus. — Um 2 U. 45 M. war die Pupille quer $3^{9}/_{10}$‴, senkrecht $4^{4}/_{10}$‴ (links quer $2^{5}/_{10}$‴, senkrecht $3^{1}/_{10}$‴); die Injection war nur wenig gestiegen und die Hornhaut war mässig tauber, nachgiebiger, gewölbter geworden und das ganze Auge prominirte mehr. —

Um 4 U. 20 M. zeigte sich eine Spur von Oedem. Oedem und Hyperämie stiegen beim Umstülpen der Lider und nahmen dann sofort wieder ab. — Am anderen Tage war an der Pupille keine grosse Spur von Wirkung mehr zu entdecken und das Auge behielt fernerhin nur noch eine geringe Injicirbarkeit,

5. u. 6. Versuch. Vergleich des Extr. Belladonnae und des Ergotin am Auge von zwei Kaninchen.

Beide Thiere waren weiss und sehr gleich, und an jedem Thiere trug ich zur selbigen Zeit rechts je 1 Gr. Extr. Belladonnae und Ergotin in $^1/_2$ Dr. Wasser auf.

Das Ergotin machte mehr Schmerz und die Lidbewegungen dauerten nach demselben jedesmal wenigstens länger an. — Die Gefässe an dem Belladonna-Auge entwickelten sich weniger zahlreich, wurden aber viel dicker und dunkler geröthet, umgekehrt am Ergotin-Auge. — Die Entzündung erreichte am Ergotin-Auge einen viel höheren Grad und die Conjunctiva bulbi wurde an demselben viel mehr injicirt, infiltrirt und abgehoben. — Die Irisgefässe wurden an dem Ergotin-Auge viel lebhafter injicirt, am Belladonna-Auge hingegen waren sie weniger zahlreich, aber dunkler und dicker. Die Injection am Ergotin-Auge erinnerte an eine Iritis, die am Belladonna-Auge rief die vage Vorstellung des Glaucom wach. Es entwickelte sich auch am Ergotin-Auge immer mehr das Bild einer Iritis, während die Iris am Belladonna-Auge immer mehr entfärbt erschien und dabei blasser wurde, als die weissröthlich schillernde andere normale Iris desselben Thieres mit ihren frisch röthlichen Gefässen. — Das Ergotin machte eine (der Iritis entsprechende) Verengerung der Pupille, die Belladonna erweiterte sie. Der Sphincter war unter jenem verbreitert, an beiden Augen war aber der Pupillarrand gekräuselt. — Am anderen Tage waren die Pupillen noch nicht sehr verändert; unter dem Ergotin hatte das Epitelium der oberen Hornhauthälfte eine Excoriation erlitten, und das Belladonna-Auge war jetzt am empfindlichsten.

7. Versuch. Anwendung des Extr. Belladonnae am Auge des Kaninchens bei abgetragenen Lidern.

Durch das Abtragen der linken Lider wurde die Pupille quer $2'''$, senkrecht $2^3/_{10}'''$, und als ich darauf die beiden seitlichen geraden Augenmuskeln durchschnitten hatte, maass sie quer $1^3/_{10}'''$, senkrecht $1^4/_{10}'''$. Jetzt wurde der Bulbus nur noch wenig retrahirt, so dass ich die Hornhaut messen konnte, und 1 St. nach den Operationen war dann der Querdurchmesser der Hornhaut $5^5/_{10}'''$,

der senkrechte Durchmesser $5^{7}/_{10}$‴. Darauf trug ich Extr. Belladonnae auf, 2 Gr. in 1 Dr. Wasser. Nach 20 M. maass dann die Hornhaut quer und senkrecht 6‴ und die Pupille war noch enger, quer $1^{1}/_{10}$‴, senkrecht $1^{3}/_{10}$‴. In der 40. M. zeigte sich eine Spur von Erweiterung und die Pupille maass quer $1^{4}/_{10}$‴, senkrecht $1^{7}/_{10}$‴. Die Hornhaut war jetzt straffer gespannt und der Bulbus prominenter und praller; seine Durchmesser veränderten sich nicht mehr. Nach 1 St. war der Bulbus fast steinhart. Die Hornhaut war nur mit einiger Gewalt sehr wenig eindrückbar, und das Thier zog das Auge gar nicht mehr zurück, sondern hielt es, der Gefühlsabstumpfung entsprechend, ganz still. Die Pupille war wieder enger, quer $1^{1}/_{10}$‴, senkrecht $1^{2}/_{10}$‴. Der Unterschied zwischen beiden Augen war grossartig; das rechte war eine äusserst gefüllte Cyste geworden. Nach 5 St. war der Bulbus etwas weniger hart und gespannt und die Pupille war quer $1^{5}/_{10}$‴, senkrecht $2^{3}/_{10}$‴.

Dieser Versuch soll es unwiderlegbar machen, dass die Belladonna ein das Auge aufblähendes Exsudat erzeugt. Die Belladonna vermochte übrigens nicht den Verlauf, wie er nach der Abtragung der Lider entsteht, zu verändern.

Niemand hatte daran gedacht, die Abtragung der Lider zu studiren, auch Niemand geahnt, dass in diesem Versuche die Entzündungstheorie schon ganz enthalten ist. Die Abtragung der Lider und die Belladonna, beide sind Injectionsmittel durch Ertheilung von Impulsen an die Gefässnerven.

VII. Am Auge des Menschen.

Versuch. An dem linken Auge eines Mannes wandte ich 1 Gran Extr. Belladonnae in 2 Dr. Wasser mittelst Eintröpfeln und Umschlagen an. In 50 M. war dies vollbracht. Die vorher sehr enge Pupille erweiterte sich sehr schnell. Das Eintröpfeln machte etwas Beissen und Brennen, das sich zwar bald verminderte und nach und nach verlor, jedoch bei jeder neuen Eintröpflung in stärkerem Grade sich wiederholte. Die Conjunctiva röthete sich zunehmend mehr. Schmerz und Röthe waren an der Eintröpflungsstelle, im inneren Winkel, am stärksten, und stiegen um so mehr, je dickere Massen mit der unfiltrirten Solution in's Auge gelangten. In der nächsten Stunde nach beendigter Application nahm ich darauf folgende Erscheinungen wahr.

1. Die Pupille war sehr erweitert, jedoch nicht im höchsten Grade; 2. die Schleimhaut war hellroth geröthet, besonders an den

Tarsaltheilen und da, wo das Mittel am meisten zur Berührung gelangt war; 3. die Conjunctiva war desshalb auch namentlich im inneren Winkel und an der unteren Hälfte des Bulbus hell und lebhaft injicirt; 4. die subconjunctivalen Gefässe waren rings um die Hornhaut beträchtlich geschwellt, mit etwas dunkler Röthe; 5. mässige Lichtscheu; 6. Schläfrigkeitsgefühl an beiden Augen; 7. das Gefühl der Haut war so weit beträchtlich abgestumpft, als das Extract die Haut berührt hatte, und diese Abstumpfung machte sich noch stundenlang nach dem Abwaschen des Gesichtes bemerkbar; 8. an den Tarsaltheilen der Schleimhaut war das Gefühl sehr vermindert, ebenso an der Conjunctiva im inneren und äusseren Winkel, und es wurde das sanfte Auflegen einer Borste und die strichweise Berührung mit derselben nicht empfunden, während dies am anderen Auge der Fall war; 9. ebenso war die Hornhaut für die Berührung gefühlloser geworden; 10. im ganzen Kopfe zeigte sich eine Spur von „gewöhnlichem" Kopfweh; 11. vor dem Auge war es neblig; dessen Sehweite betrug jetzt 33 Cent. (vorher und am anderen Auge 51 Cent.), und namentlich machte sich die Verminderung der Sehkraft beim schnellen Wechsel im Gebrauch beider Augen sehr bemerkbar. Auch durch eine nadelstichgrosse Oeffnung in einem schwarzen Papiere sah das Auge minder gut; wurde diese Oeffnung stecknadelkopfgross gemacht, so sah das Auge durch dieselbe etwas besser, kam aber dem anderen nicht gleich. Die Augen waren kurzsichtig und gebrauchten eine Concavbrille von Nr. 14., und an dem Belladonna-Auge war jetzt im Verhältniss zum anderen Auge, nach der subjectiven Schätzung, das Sehen um so viel vermindert. als es sonst ohne Brille beim Sehen in die Ferne vermindert zu sein pflegte. Die Sehkraft war beim Nahesehen und Fernsehen geschwächt und auch beim Gebrauch der Brille schwamm vor dem linken Auge Alles durcheinander. 12. Beim Lesen der Probeschriften stellte sich das andere Auge dem Nahesehen entsprechend convergirend, das linke Auge aber stellte sich mehr gerade, und in dem Maasse als es sich bei dem Sehen durch die Oeffnung des schwarzen Papiers anstrengen wollte, drehte es sich weiter nach aussen; 13. der linke Bulbus fühlte sich etwas voller an und es war auch die vermehrte Aufblähung desselben deutlich zu sehen; 14. an diesem Auge wurde das Gefühl empfunden, als wenn man längere Zeit

eine allzustarke Brille getragen hat; 15. durch den Augenspiegel zeigten alle inneren Gefässe eine vermehrte Schwellung; und die Fluth derselben stieg bei dieser Untersuchung und mit ihr vermehrten sich vorübergehend um etwas die subjectiven und objectiven Erscheinungen und die Functionsstörung. — Nach einer Stunde hatte die Röthe beträchtlich abgenommen. Ich liess jetzt mit Hoffmannstropfen die Stirn waschen und deren Dunst an's Auge steigen, und sofort verengte sich um etwas plötzlich die Pupille und zeigte sich für Licht und Schatten etwas beweglicher. Am anderen Tage war die Pupille weniger, aber immer noch beträchtlich, erweitert, während die rechte Pupille, wie bisher, in ihrer gewohnten Weise sehr verengert war. Das Lesen war mit beiden Augen noch nicht möglich, weil „Alles durcheinander gehe." Jetzt wurde wahrgenommen, dass die Buchstaben dem linken Auge um die Hälfte kleiner erschienen, sowohl mit, als ohne Brille. — Am 3. Tage „lief vor dem linken Auge noch Alles durcheinander", die Pupille war noch merklich erweitert und das Schreiben und Lesen war beim Gebrauch beider Augen noch erschwert. Mit der Brille erschienen heute die Buchstaben um die Hälfte, ohne Brille um $^1/_3$ kleiner. Beim Sehen durch eine feine Oeffnung wurde an beiden Augen kein Unterschied mehr wahrgenommen. Die subconjunctivalen Gefässe waren noch etwas erweitert. An der Conjunctiva war das Gefühl noch etwas vermindert, an den beiden Hornhäuten erschien es jetzt gleich. Stärkere Berührungen der sensitiven Nerven verengten die Pupille; diese schwankte nicht. — Am 7. Tage bekamen die Buchstaben wieder ziemlich ihre normale Grösse wieder.— Seit dem 2. Tage, namentlich aber seitdem sich der vor dem Auge entstandene Nebel verminderte, hatte das Auge etwas besser in die Ferne gesehen, und konnte die mittle Druckschrift in einer etwas grösseren Entfernung, als das andere Auge, lesen. — Am 10. Tage war die Pupille noch immer weiter, als die andere und erweiterte sich auch bei Beschattung etwas mehr als diese. — Am 11. Tage war alle Sehstörung und am 15. Tage war die Erweiterung als verschwunden zu betrachten. — (Siehe unten „Hyoscyamus" VII.)

An Augen, die an veralteten Chorioidealcongestionen litten, waren die erwähnten Erscheinungen geringer oder verloren sich

wenigstens schneller, und es wurden solche Augen durch die Belladonna überhaupt weniger beleidigt.

Anm. Wenn das, was ich erforschen will, klar ist, so wird sich über die Gefässschwellung, welche bei der künstlichen Pupillenerweiterung im Inneren des Auges stattfindet, viel besser und richtiger urtheilen lassen, als es jetzt möglich und rathsam ist. Aus diesem Grunde habe ich bei diesem und bei allen anderen Mitteln die an den inneren Gefässen des Bulbus durch den Augenspiegel beobachteten Erscheinungen für die Kapitel über die „Pupille" und über die „Gefässnerven" und „Gefässmuskeln" zurückbehalten, zumal ohnehin die Menge des Materials dieses nothwendig und zweckmässig macht.

VIII. Schlussresultat.

Die Belladonna giebt demnach nicht so heftige Impulse, wie das Atropin und wirkt auch auf die Gefässnerven nicht so stark wie das Bilsenkraut. — Das Extract erwies sich für die sensitiven Nerven viel weniger schmerzlich feindlich, als das Atropin, und es zeigte die gefühlslähmende Wirkung der Tollkirsche ziemlich schnell und mild. — Unter den motorischen Nerven wirkte das Extract ebenfalls besonders auf die Gefässnerven, und indem es dieselben zu einer vermehrten Thätigkeit anregte, veranlasste es Injectionserscheinungen. Das Atropin ertheilte aber heftigere Impulse an die Gefässnerven und konnte daher schnellere und heftigere Injectionen, aber auch durch Steigerung der Contractionskraft einen grösseren Verschluss der Gefässe erzeugen. — Die lähmende Wirkung des Mittels erscheint aber immer noch sehr geheimnissvoll. Aehnliche Versuche an der Iris, wie ich sie beim Daturin mitgetheilt habe, liessen mich erkennen, dass die Irismuskeln trotz der Impulse, welche sie erhielten, auch schon frühzeitig gelähmt wurden. — Es ist mir hieraus die Vorstellung geworden, dass mit dem Impulse, welchen der bewegende Nerv empfängt, derselbe bei den gleichzeitig lähmenden Mitteln auch eine gewisse Schwächung erleide, ebenso wie der sensitive Nerv Impulse und lähmende Einwirkungen gleichzeitig empfängt; ob aber die Lähmung die Folge des durch die angeregte Thätigkeit bedingten Kraftverbrauches oder ein Product der dem Mittel selbst innewohnenden Begabung sei, dies ist noch eine andere Frage.

XXXII.

Hyoscyamus. (Extr. herbae.)

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. Am ausgeschnittenen Auge.
VI. Am Auge des lebenden Thieres.
VII. Am Auge des Menschen.
VIII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Extr. Hyoscyami am ausgeschnittenen Froschherzen.

Dieses schlug 48 Mal in 1 M. ziemlich lebhaft. Ich legte ein kleines Tröpfchen Extract auf den Ventrikel, und das Herz schlug hierauf etwas kräftiger, doch in der nächsten Minute schon viel schwächer; wenige Secunden hierauf stand der Ventrikel still und die vom Extract berührte Stelle wurde blass und schrumpfte. Jetzt schlugen bloss die Vorhöfe noch, 52 Mal in 1 M., und auch deren Thätigkeit nahm so sehr ab, dass in der 10. M. Alles stillstand. Die Berührung verstärkte die Contractur.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Ich legte das Extract in den kleinsten Portionen auf einzelne Stellen des Froschdarms, und es trat sofort an diesen Stellen eine äusserst starke und anhaltende Zusammenziehung ein, die am Magen etwas geringer ausfiel, und auch am Darm, als ich nach $^1/_2$ St. den Versuch an anderen Stellen wiederholte, etwas später und schwächer erfolgte. Nach $3^1/_2$ St. fand ich den ganzen Darm sehr glatt, aber sehr verengt, und die Schwefelsäure erzeugte an demselben nur noch eine geringe Wirkung.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Anwendung des Extr. Hyoscyami an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Ich liess das Extract in sehr dünnen Fäden auf die Ober- und Unterschenkelmuskeln niederfallen, und es entstand hierauf an ersteren sofort ein kräftiges und schönes Muskelspiel, jedoch nur an den unmittelbar getroffenen Stellen. Dieselben zuckten 3 M. lang und retrahirten sich dabei. An den (nicht durchschnittenen) Wadenmuskeln entstand dagegen nur ein leises Zucken mit etwas Verschmälerung. Nach $3^1/_2$ St. war eine sehr bedeutende Contraction und Retraction erfolgt, und während die Muskeln des anderen Oberschenkels kaum verändert waren, hatten sich die Muskeln unter dem Extract bis an das zweite Drittel des Oberschenkels retrahirt und waren verschmälert, höher, derber, bauchiger und wulstig uneben geworden; dabei waren sie stark von einander gesondert und ihr Rand war umgestülpt. Die Wadenmuskeln waren bloss etwas verschmälert und derber. — Die Wirkung des Bilsenkrauts war ungewöhnlich stark und schön. Die Schwefelsäure endlich erzeugte an dem unversehrten Beine eine äusserst starke Bewegung und an den mit Extract belegten Wadenmuskeln eine ziemlich lebhafte Thätigkeit, an jenen Oberschenkelmuskeln hingegen ungleich geringere Erscheinungen und nur als ich die Säure hier verstärkt anwandte, schrumpften die Muskeln bedeutend zusammen.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Die mit sehr wenigen und sehr dünnen Extractfaden belegte Schleimhaut des Froschgaumens zog sich sofort in zahlreiche Fältchen zusammen und nur ein kleiner Theil des Extracts strömte abwärts. Nach $^1/_4$ St. streute ich Kohle auf. Diese zeigte darauf zwar einige Bewegung, doch blieb der grösste Theil derselben mit dem Extract in der Mitte des Gaumens hängen. Nach 3 St. war hiervon nur wenig abwärts geströmt. Ich streute abermals Kohle auf und diese machte zwar nach 3 M. an den seitlichen Stellen eine geringe Bewegung und strömte theilweise auch hier nach und nach abwärts, doch blieb die grössere Menge derselben ebenfalls liegen.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Extr. Hyoscyami am ausgeschnittenen Froschauge. Siehe oben unter „Belladonna“ V. 1. u. 2. Vers.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Extr. Hyoscyami am Auge des Frosches.

Das Thier schloss sofort das rechte Auge, als dieses vom Extract berührt wurde, drückte dasselbe abwärts, verengte die Pupille und athmete häufiger und hastiger. Das Athmen beruhigte sich dann bald, minder schnell und sehr die am Auge angeregte Empfindung, welche sich vielmehr periodisch steigerte. Nach 5 M. machte indess eine zweite Portion schon einen viel geringeren Eindruck, und in der 11. M. war die Hornhaut für sanfte Berührungen gefühllos, in ihrer Mitte bereits schwach getrübt, die Pupille, fast ohne alle Verschmälerung des Sphincter, mässig erweitert und der Bulbus voller und praller. Das Thier athmete jetzt anhaltend hastig. Ich hatte $^1/_{20}$ Gr. Extract verbraucht. — In der 20. M. setzte ich das Thier in ein leeres Glas, wo es wiederholt am Auge kratzte und hastig und ungestüm athmete. — Nach 5 St. verengten sich beim Fassen des Thiers beide Pupillen, am meisten die rechte, die sich jedoch noch durch ihre runde Beschaffenheit auszeichnete. Die Hornhaut hatte wieder ziemlich Gefühl, und die Basis des Lides war dicker und weisslicher geworden. Ich gab dem Thiere jetzt Wasser. — Als ich in der 6. St. noch $^1/_{30}$ Gran Extract auftrug, wiederholten sich die anfänglichen Erscheinungen und die Hornhaut wurde sogar empfindlicher, das Thier aber matter. — Nach 9 St. war das rechte Auge empfindlicher und durch die Dunkelheit waren zwar beide Pupillen sehr erweitert, die rechte jedoch am wenigsten. Beide Augen waren prominenter und voller, rechts aber war die Hornhaut stärker gewölbt und die Iris hatte hier weniger Glanz. — Am 2. Tage war rechts noch das Lid weisslicher, die Iris matter, die Pupille etwas enger, das Gefühl aber gleich, jederseits etwas empfindlicher. Am 3. Tage ebenso; das weissliche Lid zeigte jetzt zahlreiche Gefässe, und das Gefäss an der oberen Irishälfte hatte wieder etwas mehr Völle, war aber an Röthe und Weite dem der anderen Seite noch nicht gleich. Am 4. Tage erschienen beide Iris an Glanz und Röthe gleich und beide Hornhäute waren mehr normal empfindlich, rechts aber war die Pupille immer noch etwas enger als links.

2. u. 3. Versuch. Wiederholung des Vorigen, in Bezug auf die Irisgefässe, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus.

Rechts war die Iris goldschwarz gesprenkelt und deren Gefässe waren üppig geschwellt, links war an der oberen Irishälfte

gar kein Gefäss sichtbar und nicht einmal der Stamm deutlich, und diese obere Irishälfte war lichtgoldgelb röthlich. Die Hornhaut war links bläulich und wurde an der Luft sehr bald klebend trocken, der Bulbus war mässig voll und die Pupille quer $1^2/_{10}$‴, senkrecht $^6/_{10}$‴; vor 6 Tagen hatte ich den Trigeminus durchschnitten.

Um 12 U. 45 M. trug ich rechts $^1/_{20}$ Gran Extr. Hyosc. auf. Darauf trat links das Gefäss der oberen Irishälfte sofort hervor, schwoll stark an und entwickelte sich mit mehren Aesten in grosser Strecke; die helle Farbe der Iris wurde dadurch sogleich sehr dunkel. Rechts benahm sich das Auge sehr empfindlich, dieses verbarg sich; die Pupille wurde enger und die Gefässe verloren an Schwellung, die aber mit nachlassendem Eindruck wiederkehrte, immer aber wie zurückgehalten erschien. — Um 12 U. 50 M. war die linke Pupille weiter als die rechte und das linke Auge voller, gespannter und trockner, während die Umgegend des Auges feucht war. — Um 12 U. 55 M. war das Gefühl der rechten Hornhaut etwas vermindert und die Fluth der hier vorherrschend engeren Gefässe wechselte innerhalb mässiger Grenzen in der ganzen Ausdehnung der Gefässe. Links hingegen war die Schwellung der Gefässe unvergleichlich grösser und die Iris wurde überall röther und ohne Verminderung des Glanzes überall dunkler. Das Thier athmete beschleunigt, aber leise und benahm sich bald sehr matt; nur im Anfange hatte es heftig geathmet. — Um 1 U. 8 M. fluthete der Strom rechts üppig; das rechte Auge benahm sich bei der geringen Gefühlsverminderung der Hornhaut noch stets empfindlich, so dass die Pupille ganz unter dem Einflusse des Trigeminus verblieb, und es liessen sich rechts fast nur sensitive Beleidigungserscheinungen wahrnehmen. Links war jetzt die Pupille quer $1^6/_{10}$‴, senkrecht $1^2/_{10}$‴ und die Prallheit des Bulbus stieg. — Ich hatte das Extract bisher nur in den kleinsten Mengen aufgetragen, und um 1 U. 15 M. legte ich daher den ganzen Rest von $^1/_{20}$ Gr. auf's rechte Auge. Jetzt wurde aber das Thier heftig. Die Schwellung der Gefässe blieb indess rechts vermindert und zurückgehalten und die Iris wurde mehr gelblich; links hingegen nahm die üppige Schwellung aller Gefässe immer mehr zu und es zeigten sich zahlreiche rothe Aeste, besonders an der unteren Hälfte der Iris. — Um 2 U. 12 M. fand ich die Iris rechts dunkler und mehr schwarz gezeichnet, die Ge-

fässe momentan sehr verengt, das Gefühl nur sehr wenig vermindert und die Pupille kaum verändert. Links war der Bulbus bereits wieder etwas weniger voll und gespannt, die Pupille wieder enger und die Injection vermindert, aber immer noch waren zahlreiche und geschwellte Aeste vorhanden.

Jetzt trug ich auch links $^1/_{20}$ Gr. auf die Hornhaut auf. Hierauf wurde das linke Auge sofort etwas voller und die Gefässe wurden stärker; auch rechts schwollen die Gefässe bald etwas mehr. Doch um 2 U. 17 M. waren links die Gefässe wieder enger und zum Theil sogar unsichtbar geworden, der Bulbus war wieder schlaffer, die obere Irishälfte grünlich, und die Pupille noch enger, quer $1^5/_{20}'''$, senkrecht $^{14}/_{20}'''$. Rechts waren die Gefässe deutlicher geworden, aber nicht sehr geschwellt. — Um 3 U. 10 M. aber war links — unter der bis dahin stattgefundenen Ruhe — die grünliche Färbung wieder verschwunden, der Gefässstamm mit seinen Aesten wieder dicker, der Bulbus voller, die querovale Pupille wieder weiter, quer $1^4/_{10}'''$, senkrecht $1'''$, der Sphincter nicht verschmälert, und Glanz, Röthe und schwarze Zeichnung hatten an der Iris wieder zugenommen. Rechts war jetzt die rundliche Pupille mit ihrem verschmälerten Sphincter quer $2'''$, senkrecht $1^5/_{10}'''$, die Hornhaut sehr gefühllos, die Iris sehr schwarzglänzend, die Gefässschwellung bedeutend und der Bulbus stark aufgebläht. — Um $4^1/_2$ U. war links die Pupille quer $1^9/_{20}'''$, senkrecht $^{19}/_{20}'''$, die Iris braunschwarz goldglänzend und der Bulbus nur wenig voller; rechts war die Pupille quer $1^9/_{10}'''$, senkrecht $1^8/_{10}'''$ und die Iris war schwarz goldfarbig, dunkler als links und als vor dem Versuche und sehr reichlich, aber sehr zart schwarz gezeichnet. Links hatte die Iris lichtere gelbliche Stellen und ihre schwarzen Zeichnungen waren viel gröber, die Pupille blieb weit hinter der rechten zurück und die Iris zeigte keine kräftige Ausspannung. Links waren die grösseren Stämmchen und Aestchen dicker als rechts, aber zwischen denselben war zwar der Glanz bedeutend, doch die Gefässentwicklung geringer als rechts; auch die Vermehrung des Kammerwassers und die dadurch bedingte Aufblähung des Auges war links geringer. — Um 7 U. rechts üppige Schwellung aller Gefässe mit starker Schlängelung der röthlichen Ströme, die Iris schwarzgoldig mit zarten Zeichnungen, die Pupille weit, das Gefühl träge; links die Gefässe

dicker, aber gleichförmig dick, ohne üppige Schlängelung, die Iris gelbbraunschwarz glänzend mit groben Zeichnungen, die Pupille enger, der Bulbus schlaffer, der Sphincter ziemlich breit — Um 9 U. war die Pupille rechts quer $1^{8}/_{10}$‴, senkrecht $1^{3}/_{10}$‴ und wieder mehr queroval, und die Iris wurde mehr schwarzgoldroth und verlor an Schwärze; links war die Pupille quer $1^{5}/_{10}$‴, senkrecht $1^{2}/_{10}$‴, und die Iris war viel dunkler geworden, der schlaffe Bulbus um etwas voller und die schwachbläuliche Hornhaut war sehr trocken.

Am anderen Tage verbarg das Thier das rechte Auge schon sehr ängstlich, ehe ich es noch untersuchte. Die Hyperämie beider Iris hatte sich beruhigt und vermindert. Die rechte Iris hatte fast wieder ihre normale Färbung und die Pupille verengte sich sehr. Die linke Iris wurde ebenfalls wieder heller, die linke Pupille maass starr quer $1^{5}/_{10}$‴, senkrecht $1^{1}/_{10}$‴, der linke Bulbus war sehr schlaff und die linke Hornhaut war mässig getrübt. Der Glanz beider Iris war noch sehr gesteigert. Im Lauf der Untersuchung schwollen jederseits die Gefässe an und die Augen wurden wieder voller; links wurden hierbei die Gefässe dicker, aber der Bulbus behielt dennoch links eine gewisse Schlaffheit.

4. Versuch. Anwendung des Extr. Hyoscyami am Auge eines weissen Kaninchens.

Auf das rechte Auge des Thieres trug ich von 1—2 U. 3 Gr. Extract in $^{1}/_{2}$ Dr. Wasser, lauwarm und unfiltrirt, auf. Die Pupillen maassen im Hellen quer $1^{2}/_{10}$‴, senkrecht $1^{6}/_{10}$‴. Zunächst legte ich eine kleine Portion des ungelösten Extracts auf die obere Peripherie des Bulbus, und in der That fast augenblicklich erweiterte sich die Pupille. — Nach dem Eintröpfeln der lauen Solution blinzelte das Thier nur sanft mit den sanftgeschlossenen Lidern, doch war selbst diese geringe Bewegung, wenigstens zum Theil, der Helligkeit zuzuschreiben, denn am Boden des Zimmers öffnete das Thier das Auge frei. Nach 10 M. maass die Pupille im Hellen quer $2^{8}/_{10}$‴, senkrecht 3‴. Die Hornhaut war jetzt noch vollkommen empfindlich. Die Iris war röthlicher, ihre Gefässe waren voller, die Schleimhaut war geröthet, um die Hornhaut herum wurden feine Gefässe sichtbar und an der Eintröpflungsstelle, an der oberen Peripherie des Bulbus, entwickelten sich conjunctivale und subconjunctivale Gefässe. Nach 23 M. fing das Gefühl der Hornhaut erst an

etwas abzunehmen, und nach 40 M. war die Pupille quer $2^{8}/_{10}'''$, senkrecht $3^{2}/_{10}'''$, und sie hatte sich also in den zuletzt verflossenen 30 M. nur wenig erweitert.

Um 2 U. war überall an der Hornhaut noch einiges Gefühl vorhanden, der Bulbus war jetzt voller und prominenter. Die Kranzgefässe der Iris waren dicker und dunkler geworden und zahlreiche radiäre Aestchen liefen mit dunkler Röthe gegen den Pupillarrand hin. Dagegen war der Gefässkranz um die Hornhaut herum nur noch mässig, und die Injection der — von dem stark contrahirenden Mittel unmittelbar getroffenen — Conjunctiva und Schleimhaut war nur wenig gestiegen. — Um $2^{1}/_{4}$ U. maass die Pupille quer $4^{2}/_{10}'''$, senkrecht $4^{4}/_{10}'''$. Die dunkelfarbige Hyperämie der Iris hatte noch zugenommen, nicht aber die Gefühlsverminderung der Hornhaut. Die Nickhautschleimhaut war etwas verdickt, und im inneren Winkel zeigte sich an der oberen Uebergangsfalte etwas Oedem. — Um 4 U. war das Gefühl der Hornhaut bereits ziemlich wiedergekehrt und die Hyperämie an der Schleimhaut und an der oberen Peripherie des Bulbus war vollkommen ausgebildet, hatte aber nur eine mässige Stärke. — Um 9 U. Abends hatten sich alle Erscheinungen schon sehr vermindert. Die Pupille maass quer $3^{2}/_{10}'''$, senkrecht $3^{6}/_{10}'''$. Die Hornhaut war wieder reichlich empfindlich und die Iris schimmerte wieder mehr weissbläulich. Das Auge war fast normal feucht, und nur die Lidschleimhaut und der Gefässkranz um die Hornhaut zeichneten sich noch durch eine helle Röthe aus. — Am anderen Morgen war die Röthe nur noch wenig vermehrt und die Pupille noch nicht ganz normal beweglich. Späterhin blieb jedoch noch mehrere Tage eine abnorme Injicirbarkeit zurück.

VII. Am Auge des Menschen.

Versuch. Am rechten Auge desselben Mannes, (an dessen linkem Auge ich vier Wochen früher 1 Gran Belladonnaextract unfiltrirt und kalt angewandt hatte, s. oben „Belladonna“ VII. S. 212), trug ich 1 Gr. Extr. Hyoscyami in 1 Dr. Wasser, filtrirt und lauwarm, auf. — Die Pupillen dieses etwas kurzsichtigen Mannes waren früher sehr eng gewesen, und ich fand jetzt, dass die Pupille links und zum Theil auch rechts nicht mehr so eng war als früher und dass beide Pupillen seit der Anwendung der Belladonna nicht wie-

der ganz gleich geworden waren. Auch hatte sich die nach der Belladonna zurückgebliebene geringe Verbesserung der Sehkraft am linken Auge erhalten und fast etwas vergrössert. — Das Gefühl war rechts an der Lidhaut normal; an der Schleimhaut und am Bulbus fand ich dagegen das Gefühl jederseits sehr stumpf; auch der Ueberzug beider Augen war beträchtlich injicirt. Als ich mit einer feinen Borste die Mitte der rechten Hornhaut berührte, wurde das Auge und gleichsam der ganze Mensch unruhig, ohne dass ein deutliches Gefühl entstanden war, und nur die Berührung an der äusseren Seite des Bulbus war gefühlt worden. Das Auge injicirte sich durch die Untersuchung schnell noch mehr, als es bereits war. — Von 3 U. 45 M. bis 4 U. 15 M. tröpfelte ich die Solution des Bilsenkrautextractes rechts ein und liess dieselbe auch umschlagen. Das sehr empfindliche Auge wurde hierdurch röther, seine Lidbewegungen wurden lebhafter, und die Pupille wurde zunächst enger; das Mittel schmerzte etwas. — Um 4 U. 10 M. zeigte sich eine Spur von Erweiterung. Die Bedeckungen des Auges waren lebhaft injicirt und dieses glänzte sehr. — Um 4 U. 20 M. war die Erweiterung der Pupille etwas deutlicher. Die Empfindlichkeit oder vielmehr Schmerzhaftigkeit und der Glanz und die Injection des Auges waren sehr gestiegen. Soweit der Umschlag sich erstreckt hatte, war die Umgebung des Auges geröthet und etwas geschwollen. Das Gefühl war an der äusseren Lidhaut vermindert und am Bulbus und an der Lidschleimhaut war es jetzt ganz verschwunden, die Berührung der Hornhautmitte wurde sehr ruhig ertragen. Die Pupille war etwas weiter und das Sehen war an diesem rechten Auge undeutlicher geworden. — Um 4 U. 45 M. war die Erweiterung beträchtlicher und das Sehen noch etwas undeutlicher. Der Bulbus fühlte sich voller an und war prominenter. Die Injection war bedeutend, am stärksten war sie am Tarsaltheile der Schleimhaut und am Lidspaltentheile der Conjunctiva. Die Buchstaben erschienen etwas kleiner, andere Gegenstände aber in normaler Grösse. Das Sehen war mit diesem Auge verworren, durch die Brille wurde dasselbe etwas klarer und die Buchstaben erschienen dann auch etwas weniger klein. — Bei einer abermaligen Untersuchung des Auges mit der Borste um $5^1/_4$ U. zeigte dieses noch immer eine auffallende Ruhe, dennoch verengte sich hierbei die Pupille etwas, erweiterte sich aber nachher

wieder. Die Erweiterung war überhaupt geringer und unkräftiger, als nach der Belladonna.

Am 3. Tage war die Pupille wieder bedeutend normal geworden, der Glanz des Auges war aber noch vermehrt, dieses war noch etwas feuchter und seine Gefässe waren noch allzusehr injicirt und allzu schwellbar; besonders war die Conjunctiva bulbi noch mit einigen dicken Gefässen bedeckt. Späterhin verwischten sich die Hyoscyamus-Erscheinungen so sehr, dass ich am 7. Tage die Beobachtung beendigte. Beide Pupillen waren jetzt gleich und hatten vortheilhaft an ihrer Enge etwas verloren. Die gewonnene Verbesserung der Sehkraft schien zu gering zu sein, um zu nützen oder beachtet zu werden.

VII. Schlussresultat.

Das Bilsenkraut ist demnach ein Mittel, das den Gefässnerven starke Impulse giebt, viel stärkere, als die Belladonna. In Folge dessen scheint es die Gefässe allzu sehr zu contrahiren, um so sehr und so leicht, wie die Belladonna, Injection und Exsudation zu erzeugen. Das Bilsenkraut ist überhaupt für alle Nerven ein starkes Impulsmittel, doch bis zum Menschen aufwärts wirkt es auf die sensitiven Nerven weniger feindlich, als abwärts bis zu den Fröschen. Behufs unserer Heilzwecke scheint die lähmende Wirkung des Mittels, sofern sie sich an den motorischen Nerven äussert, gar nicht einmal in Betracht zu kommen.

XXXIII.

Lactucarium.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. Am ausgeschnittenen Auge.
VI. Am Auge des lebenden Thieres.
VII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Lactucarium am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das Herz schlug 60 Mal in 1 M., ziemlich kräftig. Nach $^1/_{50}$ Gran Lactucarium, mit Speichel angerührt, schlug es zwar flüchtig etwas verstärkt, aber sehr bald schwächer und schwächer, und nach 4 M. schlug nur der weniger getroffene linke Vorhof noch ganz allein und sehr schwach und der Ventrikel wurde blass und schrumpfte. Nach 10 M. stand das Herz still. Die Berührung regte dessen Thätigkeit nirgends wieder an, verstärkte aber die Contractur. Diese war nach $2^1/_4$ St. beträchtlich geschwunden und nach abermals 3 St. fand ich das Herz wieder gleichmässig roth und dabei derb und ziemlich zugespitzt.

II Am ausgeschnittenen Darm.

Am Froschdarm erzeugte das Lactucarium kräftige Contractionen mit zahlreichen und tiefen Einschnürungen. Als ich nach 15 M. das Lactucarium wiederholte, entstanden dagegen nur noch geringe Contractionen. Der Darm vertrocknete späterhin in ziemlich weitem Zustande, und der Druck veranlasste frühzeitig schon keine Bewegung mehr.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Anwendung des Lactucarium an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Auf die Ober- und Unterschenkelmuskeln des einen Beines legte ich das, ebenfalls mit etwas Speichel angerührte, Lactucarium auf. An den Oberschenkelmuskeln trat hierauf ein starkes, anhal-

tendes und verbreitetes Zucken mit beträchtlicher Retraction der getroffenen obersten Muskeln ein und an der Wade entstand ebenfalls ein beträchtliches Zucken mit Verschmälerung des Muskels und mit rauhem Aussehen der Oberfläche, bedingt durch Contractur der obersten Faserbündel. Nach 20 M. hatte indess die Wirkung bereits sehr nachgelassen und die Spuren der momentanen Anregung schwanden auch späterhin immer mehr. Da, wo etwas Lactucarium hängen geblieben war, zeigte sich unter demselben eine flache Vertiefung mit gekräuseltem Rande. — An den Oberschenkelmuskeln des anderen Beines erzeugte der blosse Speichel flüchtige Bewegungen mit geringer Retraction. — Nach 6 St. fand ich, so lebhaft auch die Erscheinungen unmittelbar nach dem Lactucarium gewesen waren, zwischen beiden Beinen keinen grossen Unterschied, doch waren die vom Lactucarium getroffenen Muskeln deutlich etwas mehr contrahirt und retrahirt. Die endlich angewandte Schwefelsäure erzeugte an dem Lactucariumschenkel eine viel stärkere Bewegung mit Flexion und mit lebhafter und beträchtlicher Aufwulstung der Muskelmasse. (Siehe Medic. Briefe II. Jahrg. 12. Heft.)

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Das auf die Gaumenschleimhaut des Frosches mit etwas Speichel aufgetragene Lactucarium war nach und nach abwärts geströmt und nach $^1/_2$ St. war der Gaumen kaum noch feucht. Die hierauf aufgestreute Kohle strömte an den seitlichen Steilen in 3 M. abwärts; in der Mitte des Gaumens aber, wo hauptsächlich das Lactucarium eingewirkt hatte, lag sie noch nach 1 St. Ich streute abermals Kohle auf, und nach 20 M. war dann diese und die ältere Kohle ganz abwärts geströmt. Ich trug nochmals Lactucarium und bald darauf nochmals Kohle auf und in 15 M. war dann letztere verschwunden.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Lactucarium am ausgeschnittenen Froschauge.

Beide Iris waren hell goldgelb und die Gefässe waren jederseits gleich sehr mässig gefüllt. Um 2 U. 35 M. schnitt ich das rechte Auge aus, und dessen Irisgefässe waren kurz darauf an der ganzen oberen Irishälfte entlang sehr geschwellt. Links waren inzwischen die Schwellung der Gefässe und der Glanz der Iris gestiegen, und der Glanz stieg auch während des Ausschneidens des linken Auges noch höher, während sich hierdurch die Gefässe verengten und deren Stamm nur allein übrig blieb, etwa von derselben Dicke, wie rechts.

Um 2 U. 45 M. war dann die linke Iris goldroth, die rechte goldgelb und beide Iris sahen sehr frisch aus, die linke glänzte aber mehr und war auch etwas mehr schwarz gezeichnet; der Gefässstamm war jederseits gleich dick, links aber war er röther, die Verzweigung dagegen war links verschwunden. Links war endlich die Pupille weiter, quer $1^{7}/_{20}'''$, senkrecht $1^{2}/_{20}'''$, rechts quer $1^{6}/_{20}'''$, senkrecht $^{18}/_{20}'''$. Ich trug jetzt rechts auf die Mitte der Hornhaut $^{1}/_{100}$ Gr. Lactucarium auf; + 15° R.

Um 2 U. 53 M. erschien plötzlich das linke Auge voller, grösser und üppiger, wie geschwellt, die Pupille war weiter, quer $1^{9}/_{20}'''$, senkrecht $1^{2}/_{20}'''$ und dabei sehr rundlich, ihr Rand war sehr concav und ihr Sphincter schmal, der Glanz der Iris war stark und deren Gefässe waren etwas voller und länger sichtbar geworden. Diese plötzliche Veränderung, während sich das Fenster in der Pupille spiegelte, war ganz spontan und sie war die Folge einer etwas verminderten Gefässcontraction und demnach einer üppiger gewordenen Circulation. Diese Veränderung pflegt häufig am ausgeschnittenen Auge, besonders an dem zuletzt ausgeschnittenen, zu entstehen; sie war aber hier ungewöhnlich stark. Unter dem Lactucarium dagegen rechts war ganz die entgegengesetzte Veränderung eingetreten. Als ich das Lactucarium auflegte, war der rechte Bulbus auffallend prall. Jetzt aber war der Bulbus kleiner und merklich schlaffer, die Iris sehr grün, die ganze Gefässverästelung sehr eng und zart, der Stamm jedoch nicht in gleichem Grade verengert, die Pupille queroval, aber auch etwas weiter, quer $1^{7}/_{20}'''$, senkrecht $1'''$, indess enger als links und der Sphincter war verbreitert. Der Unterschied der Grösse, Völle und Prallheit war bedeutend und stieg noch fortwährend; links wurde jetzt auch die Sclerotica sehr bauchig. Demnach hatte das Lactucarium rechts eine starke Contraction der Gefässe und dadurch eine momentane Verkleinerung erzeugt.

Um 3 U. war das Gefäss rechts äusserst zart und nur der Anfang des Stammes hatte noch einige Völle; ich legte das aufgetragene Lactucarium jetzt diesem gegenüber. Die rechte Pupille maass quer $1^{9}/_{20}'''$, senkrecht $1^{2}/_{20}'''$, die linke quer $1^{11}/_{20}'''$, senkrecht $1^{6}/_{20}'''$. — Um 3 U. 5 M. war der Unterschied zwischen beiden Augen fast noch grösser. Links zeigte die Iris einen starken goldröthlichen

Glanz, ihre Gefässe waren in mässiger Schwellung und der Bulbus erschien üppig frisch und voll. Rechts war die Iris sehr grün mit nur einer Spur von Gelb, die Gefässe waren sehr winzig, der Sphincter war breit und noch am meisten gelb und der Bulbus war kleiner. — Um 3 U. 15 M. waren beide Pupillen wieder enger, rechts quer $1^{5}/_{20}$‴, senkrecht $1^{3}/_{20}$‴ (senkrecht also jetzt etwas weiter, links quer $1^{9}/_{20}$‴, senkrecht $1^{4}/_{20}$‴), und die rechte Hornhaut maass jetzt quer $1^{9}/_{10}$‴, die linke 2‴. Die linke Iris war unmerklich matter geworden. Rechts waren alle Gefässe äusserst zart und auch der Stamm derselben war enger geworden, und links waren also die Gefässe voller. Aber links nahm das erwachte Leben von jetzt an ab und rechts nahm das zurückgehaltene Leben (d. h. Injection, Ernährung, Exsudation) von jetzt an zu. — Um $3^{1}/_{2}$ U. war die rechte Iris etwas mehr gelblich und die noch immer zarten Gefässe waren etwas deutlicher geworden; links war die Iris mehr hell, weniger röthlich. Beide Pupillen waren rundlich, die rechte aber jetzt runder, jedoch noch immer enger und ihr Sphincter breiter. Die Schlaffheit hatte unter dem Lactucarium rechts nicht so zugenommen, wie sie angefangen, und das Auge wurde an seinem Aequator jetzt voller. — Um 3 U. 40 M. wurde die rechte Iris immer gelbdunkler und ihre Gefässe wurden, obgleich immer zart, doch etwas stärker; links hingegen wurde die Iris immer hellgelbgrünlicher und ihre vorher dickeren Gefässe wurden immer zarter. — Um 4 U. 10 M. war die rechte Iris dunkelgelblich, die linke heller und gelblichgrün; die Gefässe waren rechts in noch grösserer Strecke deutlich und links noch viel zarter geworden, so dass sie jederseits jetzt fast gleich erschienen, indess nach dem Stamme hin doch links noch etwas voller waren. Die Pupille war jetzt rechts quer $1^{2}/_{20}$‴, senkrecht 1‴, links quer $1^{7}/_{20}$‴, senkrecht $1^{3}/_{20}$‴, die rechte Hornhaut war derber, unbestimmt getrübt und mehr trocken; der rechte Bulbus war jetzt voller, höher und bauchiger und der Querdurchmesser der rechten Hornhaut war jetzt grösser $1^{19}/_{20}$‴, links kleiner $1^{18}/_{20}$‴. — Um 6 U. (nachdem beide Augen 1 St. lang zusammen im Dunklen, nahe am Fenster, gelegen hatten) war die linke Hornhaut hinter den Rand der steifen Sclerotica zurückgesunken und die Hornhaut lag mit Ausnahme ihrer beutelförmigen Mitte überall auf; die Pupille war quer

$1^4/_{20}$‴, senkrecht $^{18}/_{20}$‴, die Iris war überall grünlich, bei Lichte erschien sie jedoch an ihrer inneren Hälfte noch ziemlich gelblich, der zarte Gefässstamm hatte seither nicht verloren, sondern war noch ziemlich stark und die Linse war etwas weisslich getrübt. Rechts war dagegen die auch schlaffe Hornhaut noch ziemlich gewölbt, die Iris war überall dunkelgelblich, die Gefässe waren in ihrem ganzen Verlaufe reichlich sichtbar, zwar noch zart, aber weiter entwickelt als vor dem Versuch und stärker als während desselben, der Sphincter war breiter und die Pupille enger als links und die Linse war stärker getrübt, die Scleroticalhälfte des Auges war dagegen kleiner als links, wo die steifere Sclerotica ziemlich ihren Umfang behalten hatte. — Am anderen Morgen waren beide Augen vertrocknet und ich fand am Lactucarium-Auge die Pupille enger und die Iris dunkelgrünlich und mehr entfärbt, als an dem unversehrten anderen Auge.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Lactucarium am Auge des Frosches.

Ich verbrauchte $1^1/_4$ Gran Lactucarium, um die Hornhaut (rechts) gefühllos zu machen. — Das Thier schloss sofort bei der ersten Auftragung des (theils mit Speichel vermischten, theils durch die Wärme der Jahreszeit verflüssigten) Lactucarium hartnäckig das Auge und verengte die Pupille, und obgleich dasselbe für die Berührung viel weniger empfindlich schien, so wollte es doch nachher kaum gelingen, das Mittel wieder auf die Hornhaut zu bringen. Nachdem ich daher dieses ringsum aufgestrichen hatte, konnte ich endlich in der 30. M. etwas Lactucarium auf die Hornhaut auflegen. Indess nach 2 M. wurde das Auge wieder anhaltend geschlossen. Im Verhältniss zum Schmerz des Mittels athmete das Thier theils hastiger, theils verhielt es das Athmen mit weniger aufgeblähtem Körper. Obgleich das andere Auge fortwährend offen stand, so verengte sich doch dessen Pupille gleichzeitig etwas. Nach $^3/_4$ St. fand ich auf der Mitte der rechten Hornhaut eine kleine Trübung und Excoriation, die Irisgefässe mit dem Charakter der Contraction mässig geschwellt, die Lidgefässe voller und das Gefühl an der Hornhaut bei der Berührung jetzt empfindlicher, an jener Trübung aber etwas vermindert. Das Thier gestattete jetzt die Auftragung auf die obere Hornhauthälfte besser, jedoch verengte sich die Pupille dabei beträchtlich. Als ich indess nach einer Pause von $^1/_2$ St. abermals etwas Lactucarium auftragen wollte, fand ich wieder die ursprüngliche Empfindlichkeit gegen

das Mittel; die Lidgefässe waren jetzt weniger geschwellt, die Schwellung und Weite der Irisgefässe war aber jetzt stärker als links. — Nachdem ich in $1^3/_4$ St. $^3/_4$ Gran verbraucht hatte, war das Gefühl an der oberen Hornhauthälfte soweit vermindert, dass diese das Extract $^1/_2$—$1^1/_2$ M. lang und auch eine etwas anhaltende Berührung duldete, dann aber erwachte die frühere Empfindlichkeit wieder in ihrer vollen Stärke, und sie äusserte sich um so lebhafter, je länger das Thier das Lactucarium auf der Hornhaut geduldet hatte. Die rechte Pupille hatte sich immer mehr verengt, während sich die linke erweitert hatte. — Nach $2^1/_2$ St. war endlich die rechte Hornhaut für sanfte Berührungen momentän gefühllos und die Pupille war weiter geworden, aber noch queroval, quer $1^6/_{10}$‴, senkrecht $1^2/_{10}$‴ (die linke Pupille war dagegen quer 2‴, senkrecht $1^2/_{10}$‴ und in Folge ihrer sehr concaven Ränder sah sie sehr rund aus). Links war auch das Gefühl der Hornhaut nicht lebhaft. An dem Lide und an den Orbitalrändern war hingegen rechts das Gefühl nicht vermindert, und gegen Ende dieser kurzen Untersuchung war auch die Hornhaut für die Berührung wieder empfindlich. Als ich jetzt abermals Lactucarium auftrug, schloss sich wieder das Auge und es erneuerten sich die früheren Erscheinungen. Die Irisgefässe hatten an Schwellung nicht weiter zugenommen. Die erweiterte linke Pupille verengte sich wieder in der Nähe des Lichts. Das Thier athmete beschleunigt und angestrengt. Ich setzte es (bei Nacht) in ein leeres Glas. Nach einer Pause von 3 St. fand ich beide Pupillen weniger weit und der Dunkelheit fast ganz entsprechend, die rechte Iris dunkler, stärker und mehr schwarz gezeichnet und deren Gefässe viel stärker geschwellt und dunkler als die rothfarbigen Gefässstreifen links. Das Gefühl der rechten Hornhaut war auffallend abgestumpft, erwachte jedoch bald mit dem Charakter der früheren Empfindlichkeit. Die getrübte kleine Stelle der Hornhautmitte war etwas nachgiebig. — Am anderen Morgen war das rechte Lid noch etwas gefässreicher, die Trübung der Hornhaut kaum noch erkennbar, die Stelle derselben bei der ersten Berührung etwas weniger lebhaft empfindlich und die Iris und Irisgefässe waren nur noch sehr wenig in der angegebenen Weise verändert, die Gefässe waren jedoch noch sehr schwellbar; die Pupillen erschienen normal.

2. Versuch. Anwendung des Lactucarium am Auge eines gelben Kaninchens.

Beide Pupillen maassen quer $2^7/_{10}$‴, senkrecht 3‴. Ich trug von 4—5 U. links die laue Lösung von 5 Gran in 1 Dr. Wasser unfiltrirt auf. — Das Thier blinzelte sofort sehr lebhaft und öffnete zwar, als der erste Eindruck vorüber war, das Auge wieder ziem-

lich frei, kehrte jedoch immer wieder zum Blinzeln zurück. Etwas grössere Portionen veranlassten starkes Zusammenkneifen der Lider und noch häufigeres Kratzen am Auge. Die obere Lidschleimhaut injicirte sich schnell, doch mässigte sich die Injection mit dem Schmerze immer wieder etwas. Um den oberen Hornhautrand entstand ein zartes Gefässnetz. — Um $4^1/_2$ U. hatte sich das Gefühl noch nicht vermindert, das Mittel schmerzte noch gleich sehr. Mit der Häufigkeit und Stärke des Auftragens stieg der Schmerz, und während das andere Auge ruhig weit offen stand, arbeitete das Thier bei jeder irgend etwas grossen Portion lidkneifend mit der ganzen Gesichtshälfte bei stark retrahirtem Bulbus. Dennoch schien die Hauptstärke des Schmerzes schnell vorüber zu gehen Die Arterien im äusseren Winkel pulsirten stark. Die Injection war überall gestiegen, und auf dem Rectus superior (an der Auftröpflungsstelle) zeigte die Conjunctiva eine punktförmige Sugillation. Um $4^3/_4$ U. bebte das Thier in Folge der mehr beschleunigten Application und dasselbe kam nicht aus dem Schmerze heraus. — Um 5 U., nach beendigter Application, öffnete das Thier das Auge bald ziemlich gut. Das Gefühl der Hornhaut war nicht vermindert, die Pupille war etwas enger geworden. Die hellfarbige Injection der Lidschleimhaut war nicht sehr stark, einzelne Gefässe der oberen Schleimhaut zeichneten sich jedoch durch ihre Stärke aus und an der inneren Hälfte des oberen Lides und an der Nickhaut war Oedem entstanden. Die conjunctivale und subconjunctivale Injection war fast ganz auf die obere Peripherie des Bulbus beschränkt. — Um 6 U. fand ich das Oedem gestiegen und ausgebreiteter. Die klare Hornhaut war etwas empfindlicher geworden. Das Thier blinkte häufig und öffnete das Auge nicht ganz frei. Die Wärme war am Auge nur mässig vermehrt. Um die Hornhaut herum zeigten sich nur wenige Gefässe und die subconjunctivale Injection war gering. Am anderen Tage war die sugillirte Stelle der Conjunctiva noch etwas infiltrirt und gefässhaltig, die grösseren Gefässe der Schleimhaut waren noch etwas stark gefüllt und das Auge sehr injicirbar, sonst war aber die Affection gering, und sie verlor sich, mit Ausnahme einer vermehrten Injicirbarkeit, bald.

VII. Schlussresultat.

Nach diesen Versuchen kann man das Lactucarium wohl als ein schmerzmachendes, aber nicht sehr als ein gefühllähmendes Mittel betrachten, denn selbst durch seine schmerzende Einwirkung stumpft es die sensitiven Nerven theils gar nicht, theils nicht in auffallender Weise und nicht nachhaltig ab. Dagegen muss man es als ein Mittel betrachten, das allen Nerven lebhafte Impulse giebt, die unter den motorischen Nerven, wie dies bei den meisten Mitteln der Fall ist, hauptsächlich wieder die Gefässnerven treffen. Diese erleiden durch das Lactucarium einen starken Anstoss zur Erzeugung einer Gefässcontraction, die indess nach einiger Zeit sich mindert, worauf die angeregte Contraction den bis dahin zurückgehaltenen Kreislauf wieder befördert. So zeigt es das ausgeschnittene Auge des Frosches dann, wenn nicht die äussere Temperatur durch Verdunstung und Contraction der Gefässe diesen Gang der Erscheinungen hemmt. Der in dieser Hinsicht mitgetheilte Versuch ist aber nicht bloss in Betreff des Lactucarium, sondern auch in Bezug auf die spontanen Veränderungen des äusserst lebenskräftigen Froschauges sehr lehrreich.

XXXIV.

Haschisch. (Extractum Cannabis.)

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. Am ausgeschnittenen Auge.
VI. Am Auge des lebenden Thieres.
VII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Das ausgeschnittene Froschherz schlug 32 Mal in 1 M., kräftig. Ich legte ein feines Tröpfchen Haschisch auf dasselbe, und es machte sofort einige kräftigere Schläge. Sehr

bald aber schlug es schwächer, obschon ebenfalls noch 32 Mal in 1 M.; sodann schlug es fast jagend in ½ M. 36 Mal mit bedeutender Schwächung, und hierauf wurde es blass, stand still und schrumpfte. Jetzt bewegten sich die Vorhöfe etwas, standen aber auch sogleich still, und in der 3. M. ruhte das Herz ganz. In Folge der Berührung erblasste und schrumpfte der Ventrikel noch mehr, und nach 3 St. erzeugte die Schwefelsäure nur eine schwache Zusammenschrumpfungsbewegung an demselben.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Ich legte feine Tröpfchen Haschisch auf einzelne Stellen des Magens und Darms vom Frosche, 10 M. nach dem Ausschneiden, und sofort entstand daselbst eine sehr lebhafte Contraction, die aber auch schnell wieder nachliess und sich in gleicher Lebhaftigkeit durch das Haschisch nicht wieder erneuern liess, auch nicht unter gleichzeitigem Druck. Dieser erzeugte sogar in der 5. M. am Darm kaum eine Contraction, deutlicher dagegen am Magen. In der 15. M. war der Darm gleichmässig verengert, mehr als beim Ergotin. Nach 2 St. (+ 15° R.) fand ich Magen und Darm stark verengert, und nach 3 St. erzeugte die Schwefelsäure an denselben eine nur geringe Wirkung.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Anwendung des Haschisch an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Um 5 U. 50 M. amputirte ich beide Beine, legte deren Muskeln bloss und trug auf die Ober- und Unterschenkelmuskeln des einen Beines um 5 U. 57 M. Haschisch auf, das ich in einigen feinen Tröpfchen auf dieselben auflegte. Darauf entstand an den Muskeln des Oberschenkels ein sehr lebhaftes Zittern, die Muskeln retrahirten sich stark, schwollen bauchig an und die ganze Muskelmasse wurde schmäler und höher. An den Wadenmuskeln war das Vibriren ebenfalls lebhaft, doch zeigte sich hier nach diesem, ausser einiger Verschmälerung des Muskelbauchs, keine Veränderung weiter. Um 6 U. 8 M. war die Contraction der Muskeln am Oberschenkel so kräftig eingetreten, wie es an einem anderen Präparat, wo Ergotin angewandt wurde, nicht der Fall war. Abends 9 Uhr fand ich die Schenkelmuskeln etwa um ⅓ retrahirt und die ganze Muskelmasse beträchtlich verschmälert und so contrahirt, dass der Schenkel auffallend rundlich erschien. Dabei waren die Muskeln in fast ungewöhnlichem Grade derb geworden. Die bauchige Hervorwölbung der einzelnen Muskeln hatte sich hierbei vermindert und die Schenkelfläche erschien theils

glatt, theils sogar eingezogen. Die mit Haschisch belegten Unterschenkelmuskeln waren dagegen bloss etwas verschmälert und fühlten sich derber an, und die Muskeln des anderen Beines erschienen noch ganz frisch und waren mit Ausnahme einer geringen Retraction der Oberschenkelmuskeln kaum verändert; sie lagen am Oberschenkel platt und schlaff und bildeten an der Wade einen schlaffen vollen Bauch. Die Schwefelsäure endlich erzeugte an dem mit Haschisch behandelten Oberschenkel erst nach einigen Secunden eine kaum merkbare Bewegung, an dem anderen Oberschenkel hingegen eine sehr lebhafte Thätigkeit aller Muskeln. Diese fiel an den Muskeln beider Unterschenkel etwa gleich stark aus, doch an den nicht mit Haschisch behandelten Wadenmuskeln war sie deutlich lebhafter.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Sofort nach der Abtrennung des Kopfstückes vom Frosche trug ich etwas Haschisch auf dessen Gaumenschleimhaut auf. Diese faltete sich dadurch und zuckte stark und anhaltend. Nach 6 M. war das Mittel im Abwärtsströmen. Ich fand jetzt die Schleimhaut nach dem Schlunde zu stark in Falten gelegt und von Zeit zu Zeit zuckte sie noch. Nach 15 M. war das Haschisch fast ganz verschwunden und der Gaumen ruhiger. Ich streute jetzt Kohle auf. Diese fing langsam an zu strömen, und nach $^1/_2$ St. war sie bis auf einen grösseren Rest abwärts geströmt, der da lag, wo der grössere Theil des Haschisch gehaftet hatte. Die Schleimhaut zuckte jetzt noch wiederholt. Nach $^3/_4$ St. lag jener Rest noch und nach $1^3/_4$ St. lag noch eine Spur desselben. Als ich jetzt abermals Kohle aufstreute, strömte diese etwas schneller und zwar in 12 M. bis auf einen ähnlichen Rest abwärts, der wieder an der ehemaligen Stelle des Haschisch haftete, wo die Schleimhaut zahlreiche feine Fältchen zeigte, und 1 St. später war dieser Rest bis auf eine kleine Spur verschwunden.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Haschisch am ausgeschnittenen Froschauge.

Beide Iris waren schwarzgelblich gefleckt und die Gefässe waren rechts an der oberen Irishälfte etwas stärker. Um 12 U. 55 M. schnitt ich das rechte Auge aus und die Gefässe an der oberen Irishälfte wurden hierdurch enger, doch blieb der Stamm derselben ziemlich dick. Links waren inzwischen die Gefässe voller und die Iris war glänzender geworden. Nachdem ich nun auch das linke

Auge ausgeschnitten hatte, fand ich dessen Iris heller und deren Gefässe verengt und zwar nebst dem Stamme enger als rechts; es war ferner die Pupille weiter und der Bulbus war voller, der rechte Bulbus aber war praller. Um 1 U. 12 M. war rechts die Pupille quer $1^{6}/_{20}'''$, senkrecht $^{15}/_{20}'''$, die Iris dunkler, der Bulbus weniger bauchig und die Gefässe an der oberen Irishälfte waren etwas zarter (als vorher); links war die Pupille quer $1^{8}/_{20}'''$, senkrecht $^{19}/_{20}'''$, die Iris heller, der Bulbus bauchiger und die Irisgefässe waren zur Hälfte verschwunden und der Rest war jetzt dicker als rechts. Beide Hornhäute maassen quer $2^{9}/_{20}'''$. Ich trug nun rechts $^{1}/_{30}$ Gran Haschisch auf, das bei + 15° (12. Nov.) auf der Hornhaut, besonders auf deren Mitte zerfloss. In Folge dessen wurde die Iris sofort lichter und um 1 U. 18 M. war sie sehr grünlich, besonders an ihrer oberen Hälfte, deren Gefässe waren noch etwas enger geworden und die Pupille war etwas weiter, quer $1^{6}/_{20}'''$, senkrecht $^{17}/_{20}'''$. — Um 1 U. 23 M. sah ich links den kurzen Gefässstamm periodisch enger, die Iris immer heller und gelblicher werden und die schwarzen Zeichnungen immer mehr schwinden, die Pupille maass jetzt quer $1^{5}/_{10}'''$, senkrecht $1^{2}/_{10}'''$, die Hornhaut quer $2^{8}/_{20}'''$ und der Bulbus war merklich schlaff; rechts hingegen war jetzt die Iris sehr grünlich, deren Gefässe waren enger als rechts, die Hornhaut praller, die Pupille war wieder enger geworden, quer $1^{3}/_{20}'''$, senkrecht $^{12}/_{20}'''$ und die Hornhaut quer kleiner $2^{7}/_{20}'''$. — Um 1 U. 34 M. war rechts die Pupille wieder weiter, quer $1^{4}/_{20}'''$, senkrecht $^{15}/_{20}'''$, und die Gefässe der oberen Irishälfte waren weiter geworden und in einer grossen Strecke injicirt; ich sah deutlich die Gefässschwellung steigen und fallen, wie am Ohre des Kaninchens. — Um 1 U. 40 M. waren die Gefässe links (an der oberen Irishälfte) ganz geschwunden und nur der kurze Stamm war noch übrig, und dieser war kürzer als rechts. Rechts dagegen stieg und fiel die Fluth. Der Gefässstamm war enger als links, aber das Gefäss war in seiner ganzen Länge entwickelt; die Pupille wurde immer weiter und die grünliche Farbe der Iris nahm ab. — Um 1 U. 45 M. wurde links die Iris etwas grünlich und die Pupille enger, quer $1^{8}/_{20}'''$, senkrecht $1^{2}/_{20}'''$; rechts wurde die Mitte der Hornhaut sehr trocken, die Pupille war weiter, quer $1^{4}/_{20}'''$, senkrecht $1^{2}/_{20}'''$,

und an ihrer unteren Hälfte war diese stärker ausgerundet, weil das Haschisch sich am unteren Hornhautrande mehr angehäuft hatte. — Um 2 U. war rechts die Pupille quer $1^{10}/_{20}'''$, senkrecht $1^{5}/_{20}'''$, die Iris wurde an ihrer oberen Hälfte mehr braungelb, der Sphincter aber jetzt hier mehr grünlich und das Gefäss war dicker geworden; links war die Pupille quer $1^{7}/_{20}'''$, senkrecht $^{19}/_{20}'''$, die Iris lichter und grünlicher und der Gefässstamm um etwas enger. — Um 2 U. 7 M. war rechts die Iris nur noch wenig grünlich und ihre braungelbe Färbung und schwarze Zeichnung nahm zu; die in der Mitte sehr trockene Hornhaut war nicht ganz klar, erschien durch Dehnung verdünnt, war sehr stark gewölbt, aber trotz der Wölbung beweglich verschiebbar; das Gefäss an der oberen Irishälfte war jetzt zart. — Um 2 U. 15 M. war dies Gefäss rechts sehr zart und der Stamm enger als links. — Um 2 U. 18 M. war dies Gefäss rechts wieder in starker Schwellung begriffen, die Pupille quer $1^{5}/_{10}'''$, senkrecht $1^{4}/_{10}'''$, deren Ränder waren sehr concav, der Sphincter war noch ziemlich breit und die Iris wurde immer braungelber schwärzlich. — Um 2 U. 26 M. war rechts der Bulbus bauchiger und höher, $2^{5}/_{10}'''$ (links $2^{4}/_{10}'''$) und die Wölbung der Hornhaut war bedeutend. Dagegen war links die Hornhaut mehr normal elastisch und flacher; besonders an ihrem Rande lag sie mehr flach, weshalb ihr Querdurchmesser ($2^{4}/_{20}'''$) noch immer etwas grösser war als rechts, wo die stark emporgewölbte Hornhaut am Rande scharf eingezogen war, was von dem hier angesammelten Haschisch herzurühren schien. Links bekam jetzt die grünliche Iris mehr schwarze Zeichnung, und die Pupille nahm sehr an Enge zu, quer $1^{2}/_{10}'''$, senkrecht $^{8}/_{10}'''$. — Um 2 U. 45 M. war links die Iris schwarzgrünlich, der dickliche Gefässstamm fortwährend in demselben Zustande, die Pupille immer enger und das Auge immer platter, kleiner und niedriger; rechts war die Iris braungelbröthlichschwärzlich, die Pupille starr und die Gefässe waren noch immer in periodischer Fluth. — Um 2 U. 55 M. war links die Mitte der Hornhaut bereits abgeplattet, während rechts die Hornhaut noch sehr gewölbt war; immer noch war letztere an ihrem Rande stark und sichtlich eingeschnürt. — Um 3 U. 11 M. war die Hornhaut links gerunzelt und die Pupille quer $1'''$, senkrecht $^{7}/_{10}'''$, rechts runzelte sich der Rand der Sclerotica, aber die Hornhaut

war noch gewölbt, ihr Rand noch eingeschnürt und sie zeigte eine schwache bläuliche Trübung, die Pupille maass quer $1^{9}/_{20}'''$, senkrecht $1^{10}/_{20}'''$ und das Gefäss war sehr zart. — Um 3 U. 45 M. lag links die gerunzelte Hornhaut platt auf, die Iris war schwarzgrünlich und das Gefäss an ihrer oberen Hälfte war jetzt in grosser Ausdehnung wieder sichtbar und sehr dick; rechts hingegen war das Gefäss kaum sichtbar, die Iris war braungelblich schwärzlich, der Sphincter wieder gelblich, die besonders an den seitlichen Rändern noch eingeschnürte Hornhaut sank in der Mitte etwas ein, und der Bulbus war viel bauchiger und umfangreicher. Rechts maass die Pupille quer und senkrecht $1^{8}/_{20}'''$, links quer $1'''$, senkrecht $^{13}/_{20}'''$. — Um 5 U. 40 M. war links die vordere Fläche des Auges viel tiefer eingesunken, das Auge überhaupt mehr collabirt und kleiner, die Iris grünlichschwarz und der Sphincter grünlich, die zart gerunzelte Hornhaut lag dicht auf, die Pupille hatte sich seit der Dunkelheit wieder etwas erweitert, und die sichtbaren Stellen der Irisgefässe waren ansehnlich dick; rechts war die Pupille weiter, die Linse trübe, die Iris braungelbgrünlichschwärzlich, ihre Gefässe waren in weiter Ausdehnung sichtbar, aber zart, und die aufliegende Hornhaut bildete in ihrer Mitte eine ziemlich kreisförmige Falte. — Am anderen Morgen war die Iris an dem Haschisch-Auge mehr gelbbräunlich, die Pupille weiter, die Linse etwas weniger vertrocknet, und der Bulbus weniger verschrumpft, entgegengesetzt am anderen Auge, wo die Iris heller erschien und der Gefässstamm noch erkennbar war.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Haschisch am Auge des Frosches.

Von 2 U. 48 M. bis 3 U. 40 M. trug ich rechts $^{1}/_{20}$ Gran Haschisch auf. Beide Iris waren schwarzgoldroth gesprenkelt und die Gefässe waren rechts stärker. Das Thier schloss sofort das Auge und verengte die Pupille; ich musste daher das Mittel auf das Lid auflegen. Die Gefässe der rechten Iris verengten sich im Verhältniss zum Schmerz und schwollen stärker an, wenn dieser nachliess. Links schwollen die Irisgefässe ebenfalls an. Zuweilen war die Schwellung rechts enorm. Das Thier athmete leise, verhielt sich still und wurde allmählig etwas dünner in meiner Hand. Um 3 U. war das Lid rechts sehr gefässreich und etwas getrübt. Der Glanz stieg an beiden Iris, an der rechten nahm die

schwarze Zeichnung zu und die Fluth ihrer Gefässe stieg und fiel, doch sah man diesen auch im geschwellten Zustande immer deutlicher eine gewisse Contraction an. Das Lid schloss nicht mehr vollkommen und ich konnte jetzt das Mittel auf den oberen Hornhautrand auftragen. Um 3 U. 7 M. duldete das Thier dieses vollkommen. Um 3 U. 10 M. wurde dasselbe plötzlich unruhig, das Auge öffnete sich glotzend, die bisher allmählig etwas erweiterte Pupille wurde sofort quer $1^{9}/_{10}'''$, senkrecht $1^{4}/_{10}'''$ und die Hornhaut war etwas ärmer an Gefühl, dennoch gestattete letztere die Application auf ihrer Mitte nur noch sehr wenig. Auch die linke Hornhaut war weniger lebhaft empfindlich und auch die linke Pupille war erweitert, quer $1^{7}/_{10}'''$, senkrecht $1^{3}/_{10}'''$. — Um 3 U. 18 M. standen beide Augen glotzend offen, und während ich rechts das Mittel auf die Hornhaut legte, wurde das Lid kaum angezogen, das Athmen aber etwas heftiger. Die rechte Iris wurde immer dunkler bei kräftigem Glanze und die Gefässe beider Iris waren geschwellt, bald mehr, bald weniger, standen aber auch sichtlich, besonders rechts, unter einem starken contrahirenden Einflusse. Links erschienen desshalb die Blutströme breiter und platter und auch ruhiger, und den Wechsel ihrer Fluth erkannte man an ihnen deutlicher; rechts hingegen erschienen die Gefässe praller, straffer und gleichsam rundlicher. — Um 2 U. 35 M. war das Gefühl am Lidrande etwas vermindert, in der Umgebung des Auges nur undeutlich abgestumpft und an der Hornhaut nicht vollkommen aufgehoben, doch war hier die Gefühlsverminderung beträchtlich, das Auge glotzte, die Pupille maass quer $2^{1}/_{10}'''$, senkrecht $1^{8}/_{10}'''$, die Iris war sehr reich an schwarzen Zeichnungen, ihre Gefässe waren nach einiger Ruhe momentan sehr geschwellt, und die Hornhaut war in der Mitte schwach bläulich und etwas excoriirt. — Um $8^{1}/_{2}$ U., nachdem das Thier bis dahin im Dunklen in einem leeren Glase gesessen, fand ich die rechte Pupille weiter als die linke; in der Nähe des Lichtes verengten sich beide Pupillen, jedoch die rechte weniger. Die linke Iris erschien glänzender und ihr normales Farbenspiel war üppiger und schöner; die rechte Iris war hingegen an ihrer oberen Hälfte lichter geworden. Die Gefässe links waren in platten breiten Strömen sichtbar, rechts hingegen sah ich anfangs bloss den dicklichen Stamm, bald aber trat das Gefäss wieder hervor und allmählig wurde dasselbe etwas stärker als links und dabei rundlicher und erhabener. Die Hornhaut war trüber geworden und sie war jetzt empfindlicher, als die linke. Die Völle des Bulbus war noch vermehrt. Der Sphincter war etwas breiter als links. Die Erscheinungen am Lide waren gering. Das Thier schien durch das Mittel nur im Augenblicke seiner schmerzhaften Einwirkung gelitten zu haben. — Am anderen Mor-

gen fand ich rechts die Iris dunkler, deren Gefässe viel dicker und die wieder verengte Pupille unmerklich weiter als links. Die Mitte und obere Hälfte der Hornhaut waren schwach getrübt und excoriirt und bei der ersten Berührung etwas unempfindlich, dann aber empfindlich; die Basis des Lides war mässig geschwollen und weisslich, das ganze Auge war noch etwas geschwellt, voller und prominenter.

2. Versuch. Anwendung des Haschisch am Auge eines gelben Kaninchens.

Auf's rechte Auge trug ich, während $1^1/_4$ St., $1^1/_2$ Gran in 1 Dr. Wasser kalt ($+ 15^0$ R.) und unfiltrirt auf. Sofort blinkte das Thier lebhaft und häufig, und selbst nachdem es inzwischen das Auge wieder geöffnet hatte, fuhr es doch wieder fort, die Lidspalte rechts zu verengern und die Lider häufig zusammenzukneifen. Trotz der lebhaften Schmerzbewegungen erweiterten sich indess erst nach $^1/_4$ St. die Gefässe an der Auftröpflungsstelle, an dem oberen Umfange des Bulbus, und sie erweiterten sich auch nur ganz fein. Nach $^3/_4$ St. waren die grösseren Schleimhautgefässe zwar etwas gefüllt, aber man sah nirgends eine bedeutende Erscheinung beginnen. Nach 1 St. waren die subconjunctivalen Gefässe etwas deutlicher und die Schleimhaut war etwas röther, die Affection war jedoch gering; aber dennoch hielt das Thier das Auge immer halb geschlossen und zuckte in entschieden schmerzhafter Weise mit den Lidern. Endlich trug ich den dicken Satz auf, und die Pupille verengte sich hierauf und wurde quer $1^8/_{10}'''$, senkrecht $2^4/_{10}'''$ (links quer $2'''$, senkrecht $2^7/_{10}'''$). Die Hornhaut schien mir jetzt unempfindlicher. Indess wenige Minuten darauf waren die Pupillen wieder gleich und die Hornhaut war, ohne eine entsprechende Injection des Auges, nebst allen Theilen desselben für die Berührung empfindlicher. Nachdem das Thier $^1/_2$ St. in Ruhe gesessen, war die Hornhaut wirklich etwas unempfindlicher, die Gefässe oberhalb der Hornhaut und um dieselbe herum waren mehr entwickelt und die Injection der Schleimhaut war gestiegen; besonders waren deren Tarsaltheile lebhaft geröthet. Nach $2^1/_4$ St. fand ich die Schleimhaut in mässigem Grade entzündet, auch etwas wulstiger und nach dem inneren Winkel hin etwas ödematös, doch wurde das Auge ziemlich frei geöffnet. — Am 2. Tage zeigten sich auf dem oberen Umfange der Sclerotica nur noch wenige feine Gefässe, die Schleim-

haut war noch etwas abnorm geröthet und das Auge war noch etwas allzu empfindlich. Späterhin verloren sich diese Reste der Hyperämie zwar bald, aber das Auge blieb noch längere Zeit allzu injicirbar, was indess nach künstlichen Entzündungen, besonders am Kaninchenauge, gewöhnlich der Fall ist.

VII. Schlussresultat.

Das Haschisch erscheint nach diesen Versuchen als ein solches impulsgebendes Mittel, wie etwa der Thee, der Kaffee oder das Terpenthinöl ist. Es giebt allen Nerven heftige Impulse, die aber keine nachtheilige Feindlichkeit verrathen und mehr eine lebhafte Einwirkung, als eine nachhaltige Kraft zeigen. Wie sich beim „Kaffee" ergeben wird, so darf man auch vom Haschisch sagen, dass es, nach Art der Genussmittel, durch Steigerung und vermehrte Aeusserung der Nerventhätigkeit die Kraft oder doch die Leistung derselben vermehrt.

Alle Versuche des vorliegenden Werks scheinen, bei jedem neuen Mittel fast immer mehr, jegliche Erlahmungstheorie unhaltbar zu machen und die ganze Auffassung der Dinge auf die alte Lehre von den Reizen zurückzuführen. — Es ist äusserst schwer zu sagen, welche lähmende und welche centrale Wirkung ein Mittel direct erzeugt. Von den centralen Wirkungen muss nothwendig die Injection, welche das Mittel in den Centralorganen erzeugt, und von seiner lähmenden Wirkung muss das abgezogen werden, was als momentaner Kraftverbrauch und was an den Gefässen als Blutdrucklähmung und an der Iris als Linsendrucklähmung zu betrachten ist. Es ist dies eine Arbeit, auf welche man nicht eher eingehen darf, bis eine noch grössere Zahl von untersuchten Mitteln den Blick umsichtiger und freier gemacht hat. — Es scheint die unter dem Haschisch entstehende Lähmung fast nur eine functionelle zu sein, d. h. nur durch die relativ zu starke Anregung der Nerventhätigkeit veranlasst zu werden, wesshalb sie von flüchtiger Beschaffenheit erscheint.

Druck von J. S. Wassermann in Leipzig.

DIE

NERVENWIRKUNGEN

DER

HEILMITTEL.

THERAPEUTISCH-PHYSIOLOGISCHE ARBEITEN

VON

Dr. I. HOPPE,

PROFESSOR DER MEDICIN AN DER UNIVERSITÄT BASEL.

DRITTES HEFT.

LEIPZIG,

VERLAG VON HERRMANN BETHMANN.

1856.

Inhaltsverzeichniss.

XXXV. Chinium sulphuricum.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1—6. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. am ausgeschnittenen Frosch- und Kaninchenherzen. S. 1.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1—5. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. theils am ausgeschnittenen, theils am vorgefallenen Darm des Frosches, in kleinen und in grossen Gaben. S. 3.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1—5. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. an den Muskeln und an der Plantaraponeurose des Froschschenkels, und Gegenversuch mit Roggenmehl. S. 5.

6. u. 7. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. an den nicht durchschnittenen Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen. S. 7.

8. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. in grosser Gabe an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 7.

9. u. 10. Versuch. Vergleichende Anwendung des Chin. sulph. und des Atropin. S. 8.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. auf der Gaumenschleimhaut des Frosches, theils bei abgetrenntem Kopfe, theils am lebenden Thiere. S. 8.

V. An den Gefässen.

1. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. an den Gefässen in einer Rückenwunde des Frosches (nebst Beobachtung der Irisgefässe und Section). S. 9.

2—9. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. am Frosche und Kaninchen, an isolirten und an nicht isolirten und an abgetrennten Gefässen. S. 11.

10. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. an den Lymphherzen des Frosches. S. 12.

VI. An den Muskeln des lebenden Thieres.

1—4. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. an den Muskeln des Frosches, theils mit Section, theils mit nachheriger Amputation, theils mit Gegenversuchen. S. 12.

5. Versuch. Vergleichende Anwendung des Chinium sulphuricum, Morphium aceticum und des Atropin. S. 15.

VII. Am After.

1—3. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. am blossgelegten Sphincter, — am lebenden Thiere, bei abgetrenntem Kreuze und am unversehrten After. S. 16.

VIII. An der äusseren Haut.

Versuch am Menschen. S. 17.

IX. Allgemeine Vergiftung.

1.u.2. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. am Frosche durch Einverleibung in den Magen und durch Anwendung unter der Haut. S. 18.

X. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

A. Ohne Blosslegung der Iris.

Versuch. Anwendung des Chin. sulph. am ausgeschnittenen Froschauge. S. 20.

B. An der blossgelegten Iris.

1—5. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. am Sphincter, am Dilatator und an den Gefässen der blossgelegten Iris des ausgeschnittenen Froschauges. S. 23.

6—9. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. am Sphincter und Dilatator des abgetrennten Kaninchenkopfes. S. 25.

C. An der ausgeschnittenen Iris und am abgetrennten Sphincter.

1—8. Verschiedene Versuche am Sphincter und Dilatator des Frosches. S. 26.

XI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. am Auge des Frosches. S. 29.

2. Versuch. Wiederholung des Vorigen bei durchschnittenem Trigeminus. S. 31.

3. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. am Auge der Drossel. S. 32.

4. Versuch. Anwendung des Chin. sulph. am Auge des Kaninchens. S. 33.

XII. Schlussresultat. S. 37.

XXXVI. China regia. (Pulvis, Extr. frigide, par. Decoctum.)

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1—3. Versuch. Anwendung des ungelösten und gelösten Extr. Chinae und des Decocts am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 39.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1—4. Versuch. Anwendung des Pulv. Chinae, des gelösten und ungelösten Extracts und des Decocts am ausgeschnittenen Froschdarm. S. 40.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1—3. Versuch. Anwendung des Pulvis Chinae und des ungelösten und gelösten Extracts an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 41.

4. u. 5. Versuch. Vergleich des Decocts und des Wassers an den Muskeln der beiden amputirten Froschschenkel. S. 42.

6. u. 7. Versuch. Vergleich des Extr. Chinae reg. fr. par. und des Extr. hb. Belladonnae an den Muskeln der beiden amputirten Froschschenkel. S. 42.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1. u. 2. Versuch. S. 43.

V. An den Gefässen.

1—6. Versuch. Anwendung des Extr. Chinae fr. par. an den nicht isolirten Gefässen von Kaninchen. S. 44.

VI. Am ausgeschnittenen Auge.

1. Versuch. Anwendung des Extr. Chin. reg. fr. par. am ausgeschnittenen Froschauge. S. 45.

2. u. 3. Versuch. Anwendung des Extr. Chin. reg. fr. par. an den beiden ausgeschnittenen Augen des Frosches, nachdem 6 T. vorher links der Trigeminus durchschnitten war. S. 46.

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Extr. Chin. reg. fr. par. am Auge des Frosches. S. 47.

2. Versuch. Anwenduug des Decoct. Chinae reg. am Auge eines schwarzen Kaninchens. S. 48.

VIII. Schlussresultat. S. 49.

XXXVII. Chinioidin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. S. 51.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. S. 52.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Chinioidin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels und Vergleich desselben mit dem Chinium sulph. S. 52.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1. u. 2. Versuch. S. 53.

V. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1. Versuch. Anwendung des Chinioidin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 54.

2. Versuch. Anwendung des Chinioidin an der ausgeschnittenen Iris des Froschauges. S. 55.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Chinioidin am Auge des Frosches und Beobachtung der beiden Augen am todten Thiere. S. 55.

3. u. 4. Versuch. Anwendung des Chinioidin an den beiden Augen eines Frosches, rechts bei fehlender Linse. S. 57.

5.—7. Versuch. Anwendung des Chinioidin und des Chinium sulph. am Auge des Frosches bei fehlender Linse und bei durchschnittenem Trigeminus mit Beobachtung der Augen im Tode. S. 58.

VII. Schlussresultat. S. 60.

XXXVIII. Salicin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch.. S. 61.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. S. 62.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. S. 62.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. S. 63.

V. An den Gefässen.

1—3. Versuch. Anwendung des Salicin an den nicht isolirten Gefässen des Kaninchens. S. 63.

VI. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Salicin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 64.

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Salicin am Auge des Frosches und Kaninchens. S. 65.

VIII. Schlussresultat. S. 68.

XXXIX. Coffëin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1—3. Versuch. Anwendung des Coffëin und vergleichende Anwendung des Coffëin und Veratrin am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 69.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1—5. Versuch. Anwendung des Coffëin und vergleichende Anwendung des Coffëin und Veratrin am ausgeschnittenen Froschdarm. S. 71.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1—3. Versuch. Anwendung des Coffëin und vergleichende Anwendung des Coffëin und Veratrin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 73.

4 Versuch. Anwendung des Coffëin an den Sehnen. S. 74.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1—3. Versuch. Vergleichende Anwendung des Coffëin und Veratrin auf der Gaumenschleimhaut des Frosches. S. 75.

V. An den Gefässen.

1—3. Versuch. Anwendung des Coffëin an den nicht isolirten Gefässen des Kaninchens. S. 76.

VI. An den Muskeln des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Coffëin an den Muskeln des Frosches. S. 76.

VII. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1. Versuch. Anwendung des Coffëin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 77.

2—11. Versuch. Anwendung des Coffëin an der blossgelegten Iris des Frosches und Kaninchens, so wie an der ausgeschnittenen Iris und am ausgeschnittenen Sphincter des Frosches. Nebst Andeutungen über die Theorie der Pupillenerweiterung. S. 79.

VIII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Coffëin am Auge des Frosches und Kaninchens. S. 83.

IX. Schlussresultat. S. 86.

XL. und XLI. Kaffee und Thee.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1—3. Versuch. Anwendung des Kaffees und grünen Thees am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 87.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1—3. Versuch. Anwendung des Kaffees und grünen Thees am ausgeschnittenen Froschdarm. S. 88.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1—4. Versuch. Anwendung des Kaffees und grünen Thees und des Wassers an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 89.

IV. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. S. 90.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

1. Versuch. Anwendung des Kaffees am ausgeschnittenen Froschauge. S. 91.

2. u. 3. Versuch. Anwendung des grünen Thees und des Wassers an den beiden ausgeschnittenen Augen des Frosches. S. 91.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Kaffees am Auge des Frosches und des Kaninchens. S. 93.

VII. Schlussresultat. S. 94.

VIII. Anhang.

Ueber eins der wichtigsten Räthsel im Kurverfahren. S. 95.

XLII. Strychninium nitricum.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Strychn. nitr., gelöst und ungelöst, am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 97.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Anwendung des Strychn. nitr. am ausgeschnittenen Darm des Frosches. S. 98.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Strychn. nitr., gelöst und ungelöst, an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 98.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Strychn. nitr. auf der Gaumenschleimhaut des Frosches. S. 100.

V. Allgemeine Vergiftung.

1. u. 2. Versuch. S. 100.

VI. Am ausgeschnittenen Auge.

1—3. Versuch. Anwendung des Strychn. nitr. am ausgeschnittenen Froschauge. S. 102.

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Strychn. nitr. am Auge des Frosches, bei durchschnittenem Trigeminus und am unversehrten Auge. S. 104.

3—5. Versuch. Anwendung des Strychn. nitr. am Auge des Kaninchens. S. 106.

VIII. Schlussresultat. S 110.

XLIII. Extractum Nucis vomicae spirituosum.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. S. 112.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. S. 113.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. S. 113.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. S. 113.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Extr. Nucis vomicae am ausgeschnittenen Froschauge. S. 113.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Extr. Nucis vomicae am Auge des Frosches. S. 115.

2. u. 3. Versuch. Anwendung des Extr. Nucis vomicae am Auge des Kaninchens. S. 116.

VII. Schlussresultat. S. 118.

VIII. Anhang.

Ueber die Ursache der vermeintlichen specifischen Wirkung der Brechnuss auf das Rückenmark. S. 119.

XLIV. Ergotin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. S. 120.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. S. 120.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. S. 121.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. S. 121.

V. u. VI. An den Gefässen und Muskeln.

1—16. Versuch. S. 122.

VII. Allgemeine Vergiftung.

Versuch am Frosche bei durchschnittenem Trigeminus. S. 124.

VIII. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Ergotin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 124.

IX. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Ergotin am Auge des Frosches, bei durchschnittenem N. trigeminus und am unversehrten Auge. S. 126.

3. Versuch. Anwendung des Ergotin am Auge des Kaninchens. S. 127.

X. Schlussresultat. S. 129.

XLV. Eis und kaltes Wasser.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Eises am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 131.

3. u. 4. Versuch. Anwendung des kalten Wassers am ausgeschnittenen Froschherzen. S. 133.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1—4. Versuch. Anwendung des Eises und kalten Wassers am ausgeschnittenen Froschdarm. S. 134.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Eises und Wassers an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 136.

IV. Am ausgeschnittenen Auge.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des kalten Wassers am ausgeschnittenen Froschauge und Einfluss der Dämmerung auf dasselbe. S. 137.

V. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Eises am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 139.

3. u. 4. Versuch. Anwendung des kalten Wassers am Auge eines scheintodten Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 141.

5. u. 6. Versuch. Beobachtung der Irisgefässe beim Verweilen des Frosches im Eise, rechts bei unversehrtem Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 142.

VI. Schlussresultat. S. 143.

XLVI. Der Schatten.

I. Am ausgeschnittenen Auge.

1. Versuch. Einfluss der Dämmerung auf die Irisgefässe des ausgeschnittenen Froschauges. S. 144.

2. u. 3. Versuch. Beobachtung der beiden ausgeschnittenen Augen des Frosches, während das eine offen lag, das andere aber verdeckt war. S. 146.

II. Schlussresultat. S. 148.

XLVII. Warmes Wasser.

I. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des kalten und des heissen Wassers an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S 150.

II. Am Auge des lebenden Thieres.

1—4. Versuch. Anwendung des warmen und heissen Wassers am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 151.

III. Schlussresultat. S. 155.

IV. Anhang.

Ueber die erste Folge der Gefässnervendurchschneidung. S. 156.

XLVIII. Trockne Wärme.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. S. 157.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. S. 158.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. S. 158.

IV. Am ausgeschnittenen Auge.

1. u. 2. Versuch. Anwendung der trockenen Wärme an den beiden ausgeschnittenen Froschaugen, nachdem links vorher der Trigeminus durchschnitten war. S. 159.

V. Am lebenden Thiere.

1. u. 2. Versuch. Anwendung der trockenen Wärme am lebenden Frosche, bei links durchschnittenem Trigeminus. S. 161.

VI. Schlussresultat. S. 163.

XLIX. Der Druck.

I. Am Auge.

1. Versuch. Anwendung des Drucks am ausgeschnittenen Froschauge. S. 165.

2—4. Versuch. Anwendung des Drucks am unversehrten, am umschnittenen und am ausgeschnittenen Auge des Frosches. S. 165.

5. Versuch. Anwendung des Drucks an den einzelnen Gefässen des Auges vom Frosche bei durchschnittenem N. trigeminus. S. 169.

II Schlussresultat. S. 170.

III. Anhang.

Ueber paralytische Entzündungstheorieen. S. 171.

L. Moschus.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. S. 172.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. u. 2. Versuch. S. 173.

III. u. IV. An den Muskeln und Gefässen der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Moschus an den Muskeln und Gefässen des amputirten Froschschenkels. S. 173.

V. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. S. 174.

VI. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. S. 174.

VII. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1. Versuch. Anwendung des Moschus am ausgeschnittenen Froschauge. S. 175.

2—5. Versuch. Anwendung des Moschus an der blossgelegten Iris des Frosches und Kaninchens. S. 177.

VIII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Moschus am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 178.

3. Versuch. Anwendung des Moschus am Auge eines weissen Kaninchens. S. 180.

IX. Schlussresultat. S. 182.

LI. Kampher.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1—3. Versuch. S. 184.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. u. 2. Versuch. S. 185.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1—3. Versuch. S. 186.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. S. 187.

V. Allgemeine Vergiftung.

1. u. 2. Versuch. Am Frosche bei durchschnittenem Trigeminus. S. 188.

VI. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1. Versuch. Anwendung des Kamphers am ausgeschnittenen Froschauge. S. 189.

2. u. 3. Versuch. Anwendung des Kamphers am Sphincter und Dilatator der Iris. S. 189.

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

Versuch. Anwendung des Kamphers am Auge des Kaninchens. S. 190.

VIII. Schlussresultat. S. 192.

LII. Nelkenöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. S. 193.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. u. 2. Versuch. S. 194.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. S. 195.

IV. Am ausgeschnittenen Auge.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Nelkenöls am ausgeschnittenen Froschauge. S. 196.

V. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Nelkenöls an den beiden Augen eines Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 197.

3. Versuch. Anwendung des Nelkenöls am Auge des Kaninchens. S. 199.

VI. Schlussresultat. S. 201.

LIII. Pfefferminzöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. u. 2. Versuch. S. 203.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. S. 204.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Pfefferminzöls an den Muskeln des amputirten Frosch- und Kaninchenschenkels. S. 204.

IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. S. 205.

V. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. S. 206.

VI. An der äusseren Haut.

Versuch. S. 207.

VII. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Pfefferminzöls am ausgeschnittenen Froschauge. S. 208.

VIII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Pfefferminzöls am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus. S. 209.

3. Versuch. Anwendung des Pfefferminzöls am Auge des Kaninchens. S. 210.

IX. Schlussresultat. S. 211.

LIV. Zimmtöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. S. 212.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1—3. Versuch, mit gleichzeitiger Anwendung des Coniin. S. 213.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
1—3. Versuch, mit gleichzeitiger Anwendung des Coniin. S. 215.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
Versuch. S. 216.

V. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.
1—3. Versuch. Anwendung des Zimmtöls am ausgeschnittenen Froschauge und an der blossgelegten Iris desselben. S. 217.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.
1. u. 2. Versuch. Anwendung des Zimmtöls am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus. S. 219.
3 u. 4. Versuch. Wiederholung des Vorigen am herzlosen Rumpfstücke des Frosches. S. 220.

Anmerkung. S. 221.

LV. Fenchelöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
1. u. 2. Versuch. S. 222.

II. Am ausgeschnittenen Darm.
1—3. Versuch. Am Frosche und Kaninchen. S. 223.

III. u. IV. An den Muskeln und Gefässen der abgetrennten Gliedmaassen.
1—3. Versuch. Am Frosche und Kaninchen. S. 224.

V. Am ausgeschnittenen Auge.
Versuch. S. 226.

LVI. Rosmarinöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
Versuch. S. 227.

II. Am ausgeschnittenen Darm.
Versuch. S. 228.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
1. u. 2. Versuch. S. 228.

IV. Am ausgeschnittenen Auge.
1. u. 2. Versuch. Anwendung des Rosmarinöls an den beiden ausgeschnittenen Augen des Frosches, nach 3 Tage vorher links durchschnittenem Trigeminus. S. 229.

LVII. Kümmelöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
1. u. 2. Versuch. S. 230.

II. Am ausgeschnittenen Darm.
1. u. 2. Versuch. S. 231.

III. u. IV. An den Muskeln und Gefässen der abgetrennten Gliedmaassen.
1—5. Versuch. S. 232.

V. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.
1—3. Versuch. S. 234.

LVIII. Muskatnuss.

I. Allgemeine Vergiftung.
Versuch. S. 235.

II. Am Auge des lebenden Thieres.
Versuch. S. 237.

LIX. Senföl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
Versuch. S. 240.

II. Am ausgeschnittenen Darm.
Versuch. S. 241.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
1. u. 2. Versuch. Anwendung des Senföls und des Schwefeläthers an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 241.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
Versuch. S. 243.

V. An der äusseren Haut.
Versuch. S. 243.

VI. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.
1—3. Versuch. Anwendung des Senföls am ausgeschnittenen Froschauge und am blossgelegten Sphincter und Dilatator des ausgeschnittenen Auges. S. 243.

VII. Am Auge des lebenden Thieres.
1. u. 2. Versuch. Anwendung des Senföls am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus. S. 244.
3. Versuch. Anwendung des Senföls am Auge des Kaninchens. S. 245.

VIII. Schlussresultat. S. 249.

LX. LXI. LXII. Mandelöl, Olivenöl, Leinöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
Versuch. S. 250.

II. Am ausgeschnittenen Darm.
1. u. 2. Versuch. S. 251.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
1—4. Versuch. S. 252.

IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.
Versuch. S. 253.

V. Allgemeine Vergiftung.
1. u. 2. Versuch. S. 254.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.
1. u. 2. Versuch. Anwendung des Olivenöls am Auge des Frosches und des Mandelöls am Auge des Kaninchens. S. 255.

VII. Schlussresultat. S. 257.

Anmerkung. S. 258.

XXXV.

Chinium sulphuricum.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. An den Gefässen.
VI. An den Muskeln des lebenden Thieres.
VII. Am Sphincter ani.
VIII. An der äusseren Haut.
IX. Allgemeine Vergiftung.
X. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.
XI. Am Auge des lebenden Thieres.
XII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1—6. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das ausgeschnittene Herz schlug 36 Mal in 1 M., ziemlich kräftig. Um 2 U. 20 M. streute ich $^1/_{128}$ Gran Chinin auf die vordere Fläche des Ventrikels, und es schlug sofort 32 Mal in 1 M., aber kräftiger und so, dass sich der Ventrikel und die Vorhöfe bei jeder Contraction schärfer zusammenzogen und höher erhoben; die bestreute Fläche des Ventrikels zog sich dabei etwas ein. Die angestrengten Schläge dauerten fort und sie waren so stark, dass sich das Herz aus seiner Lage herausarbeitete. Um 2 U. 28 M. wurden sie indess etwas schwächer, doch minderte sich ihre Kraft nur allmählig. Das Chinin ward feucht. Die Einziehung an der vorderen Fläche des Ventrikels schwand. Um 2 U. 42 M. schlug das Herz bloss 28 Mal in 1 M., und es schlug zwar immer mehr träge und schwach, doch erhob es sich bei jedem Schlage noch immer mit einiger Anstrengung. Um 3 U. 17 M. indess schlug das Herz in 1 M. nur 16 Mal, träge und matt, und die vordere Fläche des Ventrikels ruhte jetzt

ganz; an den nicht bestreuten Vorhöfen arbeitete nur links eine kleine Stelle, indess contrahirte sich diese etwas lebhafter als der Ventrikel. In fast gleicher Weise und Frequenz dauerte seitdem die Bewegung fort, nur wurde sie allmählig träger, matter und noch unvollkommener und undeutlicher. Auch um $4\frac{1}{2}$ U. zählte ich noch 16 Schläge in 1 M. Allmählig stand darauf alle Thätigkeit still, zuerst am Ventrikel, und um 7 U. contrahirte sich sogar der linke Vorhof in Folge von Berührung noch einige Male. Um 9 U. war die bestreute Ventrikelfläche trocken und nur sehr wenig geschrumpft, das Herz war weich, und durch die Schwefelsäure erblasste die bestreute Fläche nur langsam und der Ventrikel wurde, ohne sehr sichtliche Schrumpfungsbewegung, derb, rundlich, mürbe. Die Vorhöfe zeigten dabei eine zwar geringe, jedoch deutlichere Schrumpfungsbewegung, (1. Dec.).

In einem anderen Versuche streute ich $\frac{1}{128}$ Gr. Chinin auf die vom Herzbeutel noch bedeckte vordere Ventrikelfläche, und es stieg darauf die Frequenz der Schläge von 44 auf 48, aber diese wurden sofort etwas schwächer, und nach 6 M. betheiligte sich der bestreute Bezirk des Ventrikels kaum noch an den Contractionen, während die Herzspitze und die untere Herzfläche hauptsächlich thätig waren. Nach 20 M. schlug deutlich fast nur noch die Herzspitze 28 Mal in 1 M., und als deren obere Fläche nach 1 St. ziemlich trocken war, schlug deren untere Fläche nur schwach erkennbar 20—24 Mal in 1 M. Auch die Vorhöfe hatten sich sehr unthätig verhalten. Nach 1 St. 40 M. stand alle Bewegung still. Ich legte jetzt etwas Chinin auf den entblössten Ventrikel und es entstanden unter jenem feine Vertiefungen, die zu flachen Grübchen mit gekräuseltem Rande wurden. Auch wurde das Herzfleisch hier etwas dunkel geröthet, das Herz blieb aber weich und schlaff, und nach 5 St. wirkte die Schwefelsäure auf dasselbe nur äusserst schwach und träge, etwas mehr dagegen auf die Vorhöfe, (3. Aug.).

Im 3. Versuche stand das an den Ventrikeln und Vorhöfen mit $\frac{1}{100}$ Gr. Chinin bestreute Herz in der 45. M. still, im 4. Vers. blieb das in gleicher Weise behandelte Herz in der 25. M. stehen, und die Elektricität wirkte nicht mehr auf dasselbe, und im 5. Vers. wirkte die Elektricität auf das mit Chinin bestreute Kaninchenherz schwach noch nach 1 St., (5. Juli).

Im 6. Versuche streute ich $\frac{1}{128}$ Gr. Chinin bloss auf die Vorhöfe und auf die anhängenden grossen Gefässe. Die Contraction der Vorhöfe, vorher sehr gering, wurde etwas kräftiger; doch mehr als ihnen kam die durch das Chinin erzeugte Vermehrung der Thätigkeit dem Ventrikel zu Theil, der in auffallend grossen Pausen 24 Mal in 1 M. (vorher 28 Mal) mit wahrer Anstrengung

schlug. In der 3. M. war der Kraftzuwachs an den Vorhöfen schon sichtlich gemindert und auch am Ventrikel hatte die gewaltige Anstrengung etwas abgenommen. An den Vorhöfen nahm dann die Thätigkeit immer mehr ab. Nach $1^1/_4$ St. schlug das Herz noch 8—12 Mal in 1 M. schwach, jedoch immer noch mit einer Art von Kraft und Anstrengung, an den Vorhöfen aber war die Contraction kaum noch erkennbar und sie erlosch bald ganz; nach $1^1/_2$ St. suchte ich sie vergebens durch Berührung zu erwecken. Nach 3 St. schlug der Ventrikel 4—6 Mal in 1M. noch immer in einer gleichsam angestrengten Weise. Ich ätzte jetzt die Herzspitze mit Schwefelsäure, und der Ventrikel schlug hierauf lebhafter, 32 Mal in 1 M. Als ich dann die Säure auch an die Vorhöfe brachte, so entstand an diesen und an den grossen Gefässen keine Schrumpfungsgewegung, es wurde nur die Masse etwas kleiner und die Gefässe wurden weisser. Hierauf stand auch der Ventrikel still, verschrumpft, (4. Febr.).

Das Chinin verstärkte demnach die Thätigkeit des Herzens, aber es schwächte auch dieselbe. Diese schwächende Wirkung erscheint namentlich hier geheimnissvoll. Es lässt sich dieselbe aus dem vorangegangenen Kraftverbrauch nicht ganz erklären, und auch aus der gleichzeitigen Wirkung auf die Gefässnerven lässt sie sich hier nicht begreiflich machen. Da es nun der Auffassung widerstrebt, eine directe Schwächung anzunehmen, so könnte man sich vorstellen, dass mit dem gleichsam überwältigenden Grade des thätigkeiterregenden Eindrucks schon innerhalb der Nerven eine Art Erschöpfung entstehe, ohne dass diese durch die angeregte Thätigkeit selbst sichtlich genügend veranlasst zu werden brauche. Es liesse sich dann auch begreifen, warum bei manchen anderen impulsgebenden Mitteln zuweilen sofort schon eine Schwächung eintritt, ohne dass der Impuls die Thätigkeit irgend steigerte.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1—5. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum theils am ausgeschnittenen, theils am vorgefallenen Darm des Frosches.

Um 3 U. 53 M. war der vor 15 M. ausgeschnittene Darm ziemlich zahlreich eingeschnürt. Ich streute Chinin in feinen Portionen auf verschiedene Stellen desselben vom Magen bis zum Mastdarm. An letzterem entstanden augenblicklich Contractionen. Diese entstanden auch am Darm etwas früher als am Magen, blieben jedoch am Magen lebhafter. Ich streute darauf wiederholt sanft auf Magen und Darm feine Spuren Chinin, und jedesmal erfolgten an den bestreuten Stellen Contractionen, zum Theil kräftige, jedoch im Ganzen nicht lebhafte; der Mastdarm fuhr indess in

seiner Bewegung fort. Um 4 U. 7 M. war das Chinin überall feucht, und der Magen und Darm zeigten zahlreiche Einschnürungen, welche an den bestreuten kurzen Strecken langsam fortschritten. Ebenso um 4 U. 20 M.; der Mastdarm aber zeigte sich noch immer am thätigsten und er hatte seinen Inhalt reichlich ausgepresst. Um 5 U. 20 M. war der gesammte Darm glatter und ruhiger, auch ziemlich trocken. Unter dem Chinin waren bloss am Magen feine Vertiefungen mit Fältchen sichtbar. Um 9 U. war der Darm sehr verengt vertrocknet, die Mastdarmentleerung war bedeutend, und die Schwefelsäure wirkte auf die nicht allzu trocknen Darmstellen noch schwach, sehr wenig aber auf den Mastdarm, (1. Dec.).

In einem 2. Versuch traten die Contractionen am Darm erst 6 M. später ein als am Magen, und die Elektricität wirkte auf die bestreuten Stellen, bis sie vertrockneten, (3. Aug.).

In einem 3. Versuche schlitzte ich den Bauch auf und streute sofort auf fünf Stellen der vorfallenden Gedärme Chinin auf. In Folge der Verletzung röthete sich der Darm immer mehr und die Gefässe schwollen stark an, aber es entstanden keine Contractionen. Nach 5 M. wurde der Darm etwas blasser, doch die etwas grösseren Gefässe blieben fast sämmtlich geschwellt. Jetzt entstand am Darm eine unbestimmte Bewegung mit Veränderung der Lage, aber allem Anschein nach nicht durch's Chinin. Ich streute dieses nochmals auf, aber es erfolgten keine einschnürenden Contractionen und die Thätigkeit des Darms war überhaupt sehr gering, die Gefässe aber waren strotzend gefüllt. Nach 20 M. schnitt ich den Darm aus, und sofort contrahirte er sich. Ich streute nochmals Chinin auf, und an den jetzt bestreuten Stellen entstanden schon in 3 M. Contractionen und sehr bald zeigte sich dann auch überall Zusammenziehung. Der Darm gerieth in starke Bewegung, schob sich lebhaft hin und her und war in der 27. M. überall mit Einschnürungen versehen. In der 35. M. war er jedoch mit seinen zahlreichen Einschnürungen schon ruhig; diese aber erhielten sich theilweise bis zur gänzlichen Vertrocknung, (5. Juli).

In einem 4. Versuche streute ich erst 19 M. nach dem Vorfall Chinin auf, und 2 M. darauf begann der Darm allmählig sich zu contrahiren und die Bewegung wurde immer kräftiger und ausgebreiteter und hielt stellenweise lange an. Die Gefässinjection war hier geringer, (4. Juli).

In einem 5. Versuche legte ich $^1/_{64}$ Gr. Chinin auf eine einzige, 4‴ lange Stelle in der Mitte des Darms. In der 6. M. zog sich hierauf diese Stelle äusserst stark und schmal zusammen, mit einem so starken Drang nach unten, dass sich der Mastdarm hörbar öffnete und sich entleerte. Jene Chininstelle wurde sehr schmal

und dünn und bewegte sich bald links, bald rechts, bald richtete sie sich steil empor. Ihre Thätigkeit war erstaunlich stark. Nach und nach erwachte auch am ganzen Darm ein reges Contractionsspiel, und in der 15. M. war derselbe in grosser Unruhe und mit zahlreichen starken und lebhaft wechselnden Einschnürungen versehen. Jetzt aber liess die Chininstrecke an Thätigkeit nach und von der 35. M. an blieb sie erweitert. — Nach $1^1/_4$ St. regte der Druck sie nicht mehr zur Thätigkeit an, und sie war jetzt allein erweitert, während der ganze übrige Darm theils verengt, theils mit Einschnürungen im Vertrocknen war. Auch die Schwefelsäure wirkte nicht mehr auf jene Stelle. Uebrigens war auch der ganze Darm sehr müde und liess sich nicht mehr sehr anregen. Nachdem ich den ganzen Darm geätzt hatte, war die Chininstrecke allein noch erweitert und ungebleicht, und so blieb sie auch fernerhin, (4. Febr.).

Dem Darme gab demnach das Chinin Impulse. Diese liessen zwar wieder nach, doch trat an der Stelle der Darmcontractionen kein entgegengesetzter Zustand, keine Erschlaffung ein. Als ich jedoch das Chinin in grösserer Gabe anwandte, zeigte sich in der That auch eine complete Lähmung, bei welcher allerdings die Gefässnerven auch wohl betheiligt waren, indess eine Krafterschöpfung der motorischen Nerven in Folge der angestrengten Thätigkeit doch unverkennbar war.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1—3. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Um 4 U. 48 M. streute ich $^1/_{30}$ Gr. Chinin auf die Oberschenkelmuskeln. Allmählig entstand hierauf ein schwaches und vereinzeltes feines hüpfendes Zucken, das immer stärker und zahlreicher wurde, nach 2 M. seine höchste Stärke und Ausbreitung erreichte und nach 6 M. aufhörte. Mit diesem Zucken entstanden sofort auch an den bestreuten Stellen kleinere und grössere Vertiefungen mit trocken aussehender Oberfläche, und die ganze Stelle wurde fein runzlig und uneben, blieb jedoch, soweit sie nicht vom Chinin getroffen war, glatt und eben, (+ 16° R.). Um $5^1/_2$ U. war die bestreute Fläche stark retrahirt, am stärksten an der obersten Muskelschicht, nach der Tiefe zu immer weniger, und um 7 U. war jene bis an das untere Drittel des Oberschenkels gelangt und die ganze Muskelmasse war, soweit sie nicht an der Unterlage adhärirte, runzlig, strahlig und hügelig uneben gegen die am stärksten retrahirte bestreute obere Fläche hin zusammengezogen. Der andere Oberschenkel lag bis jetzt noch unverändert. Bis zum anderen Morgen hatten sich an ersterem alle

Erscheinungen noch mehr verstärkt, während auch jetzt an letzterem mässige spontane Retractionserscheinungen entanden waren.

In einem 2. Versuche (+ 18° R.) traten die feinen Zuckungen plötzlicher ein, und dies war auch in den meisten übrigen Versuchen der Fall. An den bestreuten Punkten bildeten sich Vertiefungen verschiedenen Grades mit zart gekräuseltem Rande. Nach $^1/_2$ St. war die vom Chinin getroffene oberste Muskellage schon sehr stark retrahirt. Nach $1^1/_2$ St. wirkte die Elektricität gar nicht mehr, wenn ich die Drähte unmittelbar auf die stark mit Chinin bestreuten Stellen setzte, während sich sonst die Wirkung der Elektricität an beiden Beinen überall gleich verhielt, ebenso nach $2^1/_2$ St., wo die mit Chinin bestreuten Stellen ziemlich trocken waren.

In einem 3. Versuche (+ 22° R.), wo dieselben Erscheinungen wieder eintraten (feines hüpfendes Zucken, Kräuselung um die aufgefallenen Chininstäubchen mit mehr oder weniger Vertiefung, je nach der Grösse des aufgefallenen Chininstäubchens, und starke Retraction) wirkte die Elektricität bereits nach $^1/_4$ St. (und in anderen Versuchen noch früher, bereits sobald die Retraction begonnen hatte), gar nicht mehr, wenn die Drähte unmittelbar auf die bestreuten Stellen gesetzt wurden, und nach $1^1/_2$ St. wirkte sie sowohl an dem bestreuten Oberschenkel, wie am ganzen Bein, besonders an ersterem, viel schwächer, als an denselben Stellen des gleichzeitig amputirten anderen Beins, (5. Juli).

4. Versuch. Gegenversuch durch Bestreuen der blossgelegten Muskeln mit Roggenmehl.

Ich streute dasselbe auf die frisch blossgelegten Muskeln des amputirten Oberschenkels vom Frosche, und es entstand zwar auch ein hüpfendes Zucken der Faserbündel, aber dieses war nur momentan. In Folge des Mehls contrahirten und retrahirten sich die bestreuten Muskeln nicht. Auch wirkte die Elektricität auf dieselben, vor wie nach, unverändert ein. Das Mehl wurde ferner nicht so feucht und blieb mehr in gut geformten Kügelchen und Häufchen liegen, während sich das Chinin viel inniger anschmiegte und die mit diesem bestreuten Stellen sich ververtieften und verdichteten und ringsum kräuselten. In dem gleichzeitig mit Chinin angestellten Versuche war das hüpfende Zucken sehr stark, (5. Juli).

5. Versuch. Anwendung des Chinium sulph. an der Plantaraponeurose des amputirten Froschschenkels.

Schon nach 10 M. hatte sich in Folge des Chinins die Aponeurose contrahirt, quer und längs, und die zu ihr gehörende Sehne des Unterschenkels war gegen den Fuss hin beträchtlich herabgezogen. Die mit Chinin belegte Stelle vertiefte sich; rings

um dieselbe entstanden feine Runzelungen, und längs der bestreuten Fläche bildete sich eine furchenartige Rinne, (5. Juli).

6. u. 7. Versuch. Anwendung des Chinium sulph. an den nicht durchschnittenen Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

An dem Oberschenkel sah ich nach dem Aufstreuen von Chinin augenblicklich kein hüpfendes Zucken entstehen und auch die übrigen Erscheinungen blieben sehr gering. 7 M. später indess erfolgte durch eine zufällige indirecte Berührung ein, etwa 4 M. lang anhaltendes, Zucken eines Faserbündels. — Die Wadenmuskeln zuckten in Folge der Blosslegung sofort lebhaft 5 M. lang, und als ich nach dem Aufhören dieses Zuckens Chinin auf dieselben streute, entstand erst 9 M. später ein feines schwaches Zucken eines einzelnen Muskelbündels. Die Wadenmuskeln wurden darauf nach und nach unter dem Chinin sehr rauh, runzlig, uneben und bekamen starke Längsfalten.

In einem anderen Versuche wurden die (ebenfalls mit etwa $^1/_{64}$ Gr. Chinin) bestreuten Wadenmuskeln in 17 M. sehr abgeplattet und zeigten feine Fältchen und Rauhigkeiten, letztere bedingt durch Hervorragung der contrahirten Faserbündel und sehr ähnlich denen, wie sie durch ätherische Oele entstehen. Nach 1 St. war die bestreute Fläche mässig vertieft und ihre Umgebung strahlig gekräuselt, und nach 5 St. war sie dabei blasser, derber, verschmälert, mehr in sich zusammengezogen, unregelmässig verschrumpft, auch sehr rauh und scharf abgegrenzt. Die Wade des anderen Beins war viel voller und röther und dabei sehr rundlich, (6. Juli).

8. Versuch. Anwendung des Chinium sulph. in grosser Gabe an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Ich streute auf eine Stelle der blossgelegten vorderen Fläche des Oberschenkels $^1/_8$ Gr. Chinin. Hierauf entstand schnell an dieser Stelle eine beträchtliche Vertiefung, und von allen Seiten her zogen sich die Muskeln gegen dieselbe hin zusammen. Die Contraction und Retraction stiegen darauf noch bedeutend. Obwohl die Stärke und Art der angeregten Thätigkeit anders als bei der Schwefelsäure war, so erschien dennoch die Einwirkung wie eine Form von deutlicher Aetzung. Nach 3 St. fügte ich einen Tropfen Wasser zu dem Chininhaufen hinzu. Nach 6 St. endlich trug ich auf dieselbe Stelle Schwefelsäure auf, und da, wo das Chinin lag, das sich hierbei löste, entstand keine Spur von Bewegung. An den Grenzen dieser Stelle entstand eine kaum erkennbare schwache Bewegung. An den mit dem Chinin nicht in Berührung gekommenen Stellen, wie besonders an der unteren

Fläche, erfolgte aber eine sehr starke Contraction. Am anderen Morgen sah die mit Chinin bestreut gewesene Stelle sehr gelblich aus und die durch das Chinin erzeugten Contractionen und Retractionen bestanden noch fort. An der vom Chinin nicht getroffenen unteren Fläche hingegen, wo die Säure ihre volle Wirkung vollbracht hatte, war die Musculatur gebleicht, weiss, und zeigte die durch die Säure veranlassten Contractionen, (6. Juli).

9. u. 10. Versuch. Anwendung des Chinium sulph. und des Atropin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Um 3 U. amputirte ich den einen Froschschenkel und bestreute dessen blossgelegte Muskeln mit $^1/_{100}$ Gran Chinium sulph. Um 7 U. amputirte ich den anderen Schenkel des (noch lebenden) Thieres und bestreute denselben an der entsprechenden Fläche ebenfalls mit $^1/_{100}$ Gr. Atropin. Darauf traten jederseits die nun bereits bekannten Contractionserscheinungen ein. Um 10 U. endlich betupfte ich die beiden Schenkelflächen mit Schwefelsäure, worauf sich die mit Chinin bestreuten Stelle viel weniger und die mit dem (weniger voluminösen) Atropin bestreute Fläche noch weniger contrahirte, als die Muskeln, die mit beiden Mitteln nicht in Berührung gekommen waren, (6. Juli).

An den abgetrennten Muskeln erzeugte demnach das Chinin eine ungemein starke Thätigkeit. Die Wirkung war an den durchschnittenen Muskeln grösser, als an den nicht durchschnittenen, (und an letzteren ist sie grösser als an den Muskeln des lebenden Thieres). Auch an den Sehnen war die Wirkung stark. Aber das Chinin lähmte auch die Muskeln, und diese wurden, während sie in den vom Chinin angeregten Contractionen verharrten, für neue Impulse unempfänglich; — es scheint dies je nach der Stärke des schon bestehenden Impulses auch ein allgemeines Gesetz zu sein, dass der von einem Eindruck beherrschte Nerv für andere Eindrücke unempfänglicher und durch Krafterschöpfung selbst ganz gleichgültig wird. Indess bei der lähmenden Wirkung des Chinins auf diese Muskelnerven kommt, wie bei allen anderen Nerven, auch dessen gleichzeitige Wirkung auf die Gefässnerven mit deren Folgen in Betracht, und selbst bei der Impulsertheilung des Chinins muss man daran denken, dass auch hier wohl die Gefässnerven von Einfluss sein können. Es gilt dies übrigens auch für alle Mittel, und es erschwert dies deren specielle Erforschung sehr.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum auf der Gaumenschleimhaut des Frosches, theils bei abgetrenntem Kopfe, theils am lebenden Thiere.

Um 2 U. 47 M. streute ich auf den Gaumen des abgetrennten Kopfstückes Chinin. Dieses bewegte sich sogleich schnell abwärts, doch

verlangsamte es sich bald etwas in Folge der plötzlich sich mehrenden Faltenbildung der Schleimhaut und seiner hastigen Zusammenschiebung in der Mittellinie des Gaumens; indess nach 1 M. war es bis auf einen Rest abwärts geströmt und dieser war in der 5. M. auch verschwunden. Um 3 U. streute ich abermals Chinin auf; dieses fing nur sehr träge zu strömen an und war erst in 6 M. vollkommen verschwunden. Die bestreute Gaumenschleimhaut zeigte zarte Fältchen und war etwas trockner geworden. Ich streute jetzt Kohle auf und diese strömte in 3 M. abwärts, die abermals aufgestreute Kohle in 4 M., und das um 3 U. 17 M. endlich nochmals aufgestreute Chinin bewegte sich zwar träge, war jedoch nach 7 M. gänzlich abwärts geströmt.

Auf den Gaumen des lebenden Thieres streute ich erst Kohle auf, die innerhalb 1 M. schnell abwärts strömte. Dann trug ich Chinin auf, welches sich etwas langsamer bewegte, jedoch nach $1\frac{1}{2}$ M. verschwand. Hierauf bestreute ich die Schleimhaut wieder mit Kohle, und diese strömte jetzt etwas langsamer; desgleichen Mehl. Nachdem ich die Versuche 40 M. lang fortgesetzt hatte, strömte die Kohle verlangsamt in 2 M. abwärts, und das dann aufgestreute Chinin gelangte zwar seitlich bald, in der Mittellinie aber erst nach 6 M. in den Schlund, und hier in der Mitte hatte das Chinin eine auffallende zartstreifige Kräuselung der Schleimhaut erzeugt. Die in der 50. M. aufgestreute Kohle bedurfte 5 M. und das hierauf angewandte Chinin in der Mittellinie 10 M. —

Alle Versuche ergaben, dass die Flimmerbewegung durch das Chinin verlangsamt, aber nicht aufgehoben wurde. Mit der Dauer des Versuchs wurde die Bewegung immer langsamer. Endlich streute ich Kohle, Mehl und Chinin gleichzeitig auf, und sah, wie die Bewegung jener Stoffe durch das Chinin theils verlangsamt, theils aufgehalten wurde, und als ich nach $1\frac{1}{4}$ St. nochmals diese 3 Stoffe zusammen auftrug, waren sie alle 3 erst nach 18 M. ganz verschwunden, (6. Juli).

V. An den Gefässen.

1. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum an den Gefässen in einer Rückenwunde des Frosches (nebst Beobachtung der Irisgefässe und Section).

Auf die blossgelegte, sehr feuchte Fläche streute ich nach und nach $\frac{1}{4}$ Gr. Chinin. Dieselbe wurde sofort minder feucht, bald aber vermehrte sich die Feuchtigkeit wieder und die vom Chinin berührten Gefässchen und Gefässe wurden sämmtlich weiter, auch trat sehr bald Blut aus, wodurch sich das Chinin rosig färbte. Nach 8 M. war das reichlich abfliessende Exsudatwasser sehr blutig gefärbt, und nach 13 M. war die Wundfläche bluttriefend und alle Hautgefässe waren stark geschwellt. (Die vorher goldgelbschwärzliche Iris war jetst dunkler und zahlreicher schwarz gezeichnet, und ihre vor-

her sehr breiten und dicken Gefässe waren enger und rundlicher geworden.) Nach 20 M. blutete die Wundfläche stark, aber die Gefässschwellung hatte doch nicht mehr in gleichem Maasse, wie anfangs, zugenommen. Das abfliessende Blut war dunkel, das Chinin blieb in demselben rosig gefärbt. Fortwährend machte das Thier starke Schmerzbewegungen und athmete unter flüchtigem Flankenschlagen häufig. Ich setzte es trocken. Nach $2^3/_4$ St. fand ich die Wundfläche mit Blutwasser und Blutgerinnsel bedeckt und alle Gefässe enger; die vorherige enorme Hyperämie war trotz des überall noch vorhandenen Chinin sehr beruhigt und die vom Chinin dick bedeckten Nervenstämmchen waren noch nicht ganz gefühllos. (Die Hornhäute waren gewölbter und die Pupillen weiter, beide Iris waren durch die sehr vermehrte schwarze Zeichnnng dunkler und ihre Gefässstämme waren zart verengt.) (8. Dec.) —

Am 2. T. waren an und in der Rückenwunde alle Gefässe sehr verengt, schwollen jedoch bei der Untersuchung wieder mässig an. Die sehr feuchte Wunde war mit einigen Blutgerinnseln bedeckt und erschien gefühllos. (Die Iris waren hellgoldgelb und ihre schwarzen Zeichnungen waren fast ganz verschwunden. An der oberen Irishälfte war jederseits nur der kurze und dicke Gefässstamm sichtbar. In Folge der Untersuchung entwickelte sich derselbe etwas und die schwarze Zeichnung kehrte überall im feinsten Maasse wieder.) —

Am 3. T. war die Wunde noch sehr feucht, und wässeriges Exsudat floss reichlich ab. Hier und da zeigten sich einige punktförmige Extravasate, sonst aber waren die Blutspuren sehr vermindert. Die Hauträuder waren angeklebt. Der Grund der gefühllosen Wunde war ödematös und so durchscheinend aufgelockert, dass man die in der Tiefe bestehende reichliche, aber zarte Injection gut erkennen konnte. An den Beinen zeigte sich keine Lähmung. — Am 4. T. war die Rückenwunde weniger feucht und blutig. (Die Iris war jederseits sehr goldgelb und an ihrer oberen Hälfte war bloss der dicke Gefässstamm sichtbar; die Augen erschienen wieder normal.) Das Thier sass bis jetzt trocken. — Bei der Section fand ich die Muskeln in der Tiefe der Wunde wässerig infiltrirt und zart gefässreich, die Wirbel an dieser Stelle sehr blutreich und geröthet, im Wirbelkanal viel Wasser, das Rückenmark und Gehirn sehr feucht und weich, das Gehirn gefässreich und geröthet, das Rückenmark mehr blass, den ganzen Kanal der Wirbelsäule durchgängig rosig geröthet, am meisten am unteren Ende im Bereich der Wunde, und endlich die Gefässe des Magens sehr injicirt.

2—9. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum am Frosche und am Kaninchen, an isolirten und an nicht isolirten und an abgetrennten Gefässen.

1) In der frisch geschnittenen Rückenwunde des Kaninchens schwollen die Gefässe, zumal bei dem angestrengten Athmen des Thieres, sofort an; ich bestreute dieselben mit Chinin, und trotz des fortdauernden angestrengten Athmens verengten sich die feinen Arterien deutlich sehr bald, wenn auch wenig. — 2) Eine mit Chinin bestreute Hautarterie schwoll bedeutend an. — 3) Auf die äussere Fläche des Muskels aufgetragen, machte das Chinin diese trocken und blass. — 4) In die frische Wunde des Muskels gestreut, beförderte es die Blutung. — 5) Die mit Chinin bestreuten Aeste der V. cruralis wurden voller und heller. 6) Eine Hautvene des Unterschenkels schwoll beim Blosslegen sehr an. Ich isolirte sie durch Gutta Percha und bestreute sie mit Chinin. Hierauf schwoll diese Stelle bedeutend an und blieb fortwährend geschwellt, während sie sich oberhalb und unterhalb in ihrer ganzen Länge wieder verengte. — Diesen Versuch wiederholte ich an Arterien und Venen, und immer sah ich dieselben schwellen, oft in der colossalsten Weise und mit beträchtlicher Prallheit. Auch erfolgte die Schwellung an den grössten, wie an den kleinsten, zu einer solchen Behandlung noch geeigneten Gefässen, am deutlichsten und stärksten aber immer an den Venen. Wie das Kochsalz und das Natron nitricum knotenartige Gefässerweiterungen machen, so auch sah ich sie durch Chinin entstehen. Ich kann aber hierin keine Lähmungserscheinung finden, sondern sehe darin nur eine circumscripte Gefässwandentzündung, bedingt durch die vom Chinin erzeugte Injection der Vasa vasorum.

7) Am Frosche belegte ich an der ganz abgetrennten Haut des Beins ein rundes, pralles und dickes Gefäss, und dieses wurde sofort enger, schmäler, zarter. Die mit Chinin bestreute Muskelfläche des amputirten Froschschenkels wurde erst trocken und darauf sehr feucht und mässig blass. 8) Ich isolirte ferner am aufgespannten Frosche die dicke Vene nebst ihrer zarten Arterie, die an der inneren Seite des Oberschenkels von den Muskeln zur Haut geht. Die Arterie ward hierbei ganz unsichtbar, aber die Vene maass selbst, als sie sich etwas beruhigt hatte, $^3/_{20}$‴. Ich belegte beide in der Mitte der isolirten Strecke mit Chinin. Nach 10 M. fand ich die Arterie deutlicher als vorher und die Vene etwa $^4/_{20}$‴ dick, aber beide waren nur an der belegten Stelle erweitert, und diesseits und jenseits derselben waren sie sehr verengt; beide Gefässe waren dabei dunkler geworden. Ich liess das Chinin liegen, das Thier starb indess, und nach 1 St. fand ich

die Arterie noch etwas stärker und die Vene wieder etwas weniger dick, aber auch letztere war an der belegten Strecke noch geschwellt, und beide waren diesseits und jenseits derselben sehr eng. Auch nach 24 St. machte sich die belegte Strecke durch die circumscripte Form ihrer Erweiterung noch bemerkbar. Es erschien mir diese Schwellung, ebenso wie am Kaninchen, als eine Gefässwandentzündung. — 9) Die isolirte A. cruralis des todten Frosches schwoll unter dem Chinin sofort an und wurde runder und dicker, und die V. tibialis wurde an einer isolirten und dadurch rundlich gewordenen Strecke dicker, — ein schwarzer praller Faden. und an einer nicht isolirten Strecke wurde sie breiter, — ein rother, platter Streifen; zwischen beiden Stellen blieb sie enger, und als ich das Gefäss anschnitt, verengte es sich augenblicklich sehr stark, (7. Febr.).

10. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum an den Lymphherzen des Frosches.

Das rechte Lymphherz schlug 84 Mal in 1 M. Ich legte etwas Chinin auf dasselbe, und beide blossgelegte Herzen schlugen darauf frequenter, 112—120 Mal in 1 M. Nach 5 M. streute ich auch etwas Chinin auf's linke Herz. Hierauf wurden jederseits die Schläge bei der vermehrten Frequenz unregelmässiger, schwächer und flüchtiger; die daselbst gelegenen Gefässe wurden sehr geschwellt. Nach 10 M. ruhte das rechte Herz, und das linke schlug dann, jagend und kaum fühlbar, bloss noch an einer punktförmigen feinen Stelle und stand in der 15. M. auch still.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass das Chinin im Allgemeinen die grösseren Gefässe erweitert, die kleineren aber verengt. Namentlich aber verengt es, besonders in grösserer Dosis, die feinen Gefässe der Gewebe, und es macht letztere zunächst trocken. An den grösseren Gefässen wirkt es dagegen mehr umgekehrt und es macht hier erst Schwellung und dann Verengerung. Streng genommen kann man daher vom Chinin nur sagen, dass es die Gefässthätigkeit bedeutend anregt. Es hat auch die Frage, ob ein Mittel die Gefässe verengt oder erweitert, nach den Versuchen dieses Werks keine besondere Bedeutung mehr, sondern bezieht sich nur allgemein auf den Grad seiner Wirkung.

VI. An den Muskeln des lebenden Thieres.

1—4. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum an den Muskeln des Frosches.

An der inneren Fläche des rechten Oberschenkels legte ich auf den blossgelegten Muskel im Ganzen $^1/_{128}$ Gran Chinin. Hier-

auf wurde die belegte Stelle sofort trockner. Es entstand an derselben eine feine Vertiefung mit feinen Fältchen, und der ganze Muskel zog sich, indem er sich abplattete, in minder feine Längsfalten zusammen. Nach 6 M. war die Abplattung und Trockenheit bedeutend, die Wundränder aber wurden sehr blutig; die Fältchen und Falten vermehrten sich. Nach 13 M. bildete die Muskelfläche eine flache breite Rinne, und rings um die vom Chinin getroffene, zart gefaltete und trockne Muskelstelle machten die angrenzenden Muskeln einen starken Wall. Die Blutung des Hautschnitts nahm jetzt ab, aber in der ganzen Umgebung schwollen die Gefässe immer stärker an, besonders die Aeste, welche von den Muskeln zur Haut gingen. Einer dieser Aeste schwoll äusserst prall an. Einen anderen sah ich unter dem Chinin voller und voller, aber durch vermehrte Anhäufung des Chinin auf demselben wieder etwas enger werden. Auch erlitt die bestreute Stelle der an sich schon sehr dunkelrothen Muskeln eine Verminderung der Röthe, wurde aber nicht blass. Nach 18 M. fing dieselbe an feucht und dunkelroth zu werden, und die angrenzenden Muskeln waren jetzt sehr feucht, noch dunkler als vorher geröthet, und sie bildeten um die muldenförmige Vertiefung bereits einen hohen und üppigen Wall. Ich setzte das Thier trocken. Nach 5 St. fand ich die Hyperämie beruhigt. Die bestreute Stelle war zartgefaltet; sie war platter, trockner, dunkler und derber geworden, und die sie umgrenzenden Muskeln waren schön glatt und feucht, voll und bauchig. (7. Dec.) — Am 2. T. war jene Stelle geschwollen, längsgestreift, platt, derb und geröthet. Die Hyperämie der Umgebung war noch beruhigt. Ich gab dem Thiere Wasser. — Am 3. T. war die entzündete Muskelfläche geschwollen, mehr blass, derb, steif, uneben, und sie behielt die Spuren des Drucks; bei der Untersuchung schwollen, ähnlich wie am Kaninchenauge, flüchtig alle Gefässe schnell und bedeutend an, und hierbei wurde auch jene Muskelstelle etwas röther und es zeigten sich an derselben dunkle erweiterte Gefässe. — Am 4. T. war die Blässe vermindert, und die entzündete, rauhe und unebene, derb geschwollene Stelle war gefässreicher und sehr feucht; zahlreiche erweiterte Gefässchen waren in derselben bemerkbar, und der Druck hinterliess weniger lange eine sichtbare Spur und verursachte ein lebhaftes Zucken der oberhalb gelegenen normalen Muskelstellen. Das seit gestern wieder trocken gesessene Thier war fortwährend überall sehr feucht. Ich gab ihm abwechselnd wieder Wasser. — Am 6. T. fand ich es nach einer sehr kalten Nacht todt. Nachdem es etwa 12 St bereits todt war, war jene Muskelstelle geschwollen, dunkel geröthet, uneben und weich; die Affection war ziemlich auf die Oberfläche beschränkt und nur wenig

durch den Muskel hindurchgedrungen. Dagegen war dieselbe Stelle des anderen Beins sehr blass. Auf jene entzündete Muskelstelle wirkte die Schwefelsäure theils gar nicht mehr, theils in kaum erkennbarer Weise; an derselben Muskelstelle des anderen Beins erzeugte sie dagegen noch eine deutliche, wenn auch sehr schwache Wirkung.

In einem 2. Versuche beobachtete ich bloss die augenblicklichen Wirkungen. Das auf die Oberschenkelmuskeln aufgestreute Chinin erzeugte kein Zucken der Muskelfasern, während es solches an den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen erzeugte. Die bestreuten Stellen wurden rauh und uneben und allmählig vertieften sie sich so, als wenn sich das Chinin mit ätzender Kraft oberflächlich eingefressen hätte. Zwischen diesen vertieften Stellen ragten indess andere, ebenfalls bestreute Stellen hüglig hervor; Vertiefung oder Einziehung war indess die vorherrschende Erscheinung. Während des $^1/_2$stündigen Versuchs war das Thier sehr unruhig und athmete fortwährend sehr beschleunigt, 96—100 Mal in 1 M. — $^1/_2$ St. nachher fand ich die bestreute Fläche theils rauh und uneben, theils vertieft oder hüglig, Glätte und Glanz waren vermindert, und in der Nähe der Schenkelgefässe war die Fläche mehr dunkel geröthet, ausser dem Bereich dieser Gefässe war sie dagegen mehr blass. Die beiden Iris waren bei diesem Versuche glanzloser und die Pupillen waren weiter geworden, (7. Dec.).

An den quergestreiften Muskeln erzeugen kleine Portionen Chinin im Allgemeinen zunächst eine feine Rauhigkeit mit trocknem Aussehen. Darauf entstehen feine Fältchen, die sich vergrössern, und jetzt etwa wird das Chinin feucht. Dabei empfindet das Thier mehr oder weniger Schmerz. Wenn die Portion klein ist, so wird die Muskelstelle röther und selbst wohl dunkelroth. Ist die Portion grösser, so wird die bestreute Fläche zunächst blasser, und dann wird der Muskel auch platter und seine Falten werden dicker. — Der von kleinen Portionen erzeugte örtliche motorische Eindruck schwindet wieder und kann sogar sehr schnell schwinden, besonders sobald die Muskelstelle im Dienste der willkührlichen Bewegung thätig wird. Nach grösseren Portionen besteht dagegen hierbei der örtliche Eindruck fort, kann sich aber dann auch momentan vermindern. —

In einem 3. Versuche entstanden 5 M. nach dem Aufstreuen des Chinin nur sehr sparsam und fein solche Bewegungsspuren, die als hüpfendes Zucken zu deuten waren, und ebenso fielen auch alle anderen Erscheinungen, wie sie das Chinin an dem amputirten Froschschenkel erzeugt, geringer aus. Die bestreuten Stellen wurden bald feuchter und blutiger, wodurch das

Chinin reichlich abgespült wurde. — Ich amputirte nach $^1/_2$ St. beide Beine, und fand nun an dem bestreut gewesenen Schenkel erst $1^1/_4$ St. nach der Amputation eine schwache Retraction; nach 4 St. hatte sich diese verstärkt und die vom Chinin berührte Muskelfläche war rauh und uneben, und nach 16 St. war die Retraction so stark, wie sie bei gleicher Dosis durch das Bestreuen des bereits amputirten Schenkels zu werden pflegt, (11. Dec.).

In einem 4. Versuche streute ich nach und nach Kohle, Roggenmehl und Chinin auf die blossgelegten Muskeln des lebenden Thieres. Keins dieser Mittel erzeugte Zuckungen. Bloss an den mit Chinin bestreuten Stellen entstand nach 4 M. eine zarte Kräuselung und Einziehung, und die zartgekräuselten und in Längsstreifen gelegten Stellen vertieften sich etwas. In der 13. M. hatte diese Kräuselung nachgelassen; die Chininstellen sahen mehr trocken aus, während die mit Mehl und Kohle bestreuten Stellen noch unverändert glänzend waren. Ueberall, wo das Chinin die Muskeln berührte, schien es mit ätzender Kraft in dieselben einzudringen. Auch wurde das Chinin später am meisten feucht während die etwas grösseren Mehlhäufchen lange lagen, bis sie zufällig, auch feucht wurden. — Als ich endlich das nicht bestreute andere Bein des Thieres amputirte und auf dessen Muskeln Chinin auftrug, so entstand hier zwar auch kein Zucken, indess innerhalb 8 M. bildete sich unter dem Chinin eine tiefere und stärkere (dagegen mehr beschränkte) Contraction, als unter dem Chinin am nicht abgetrennten Gliede des lebenden Thieres, (11. Dec.). —

5. Versuch. Vergleichende Anwendung des Chinium sulphuricum, Morphium aceticum und des Atropin.

Ich spannte einen (durch Exstirpation der Augen matt gewordenen Frosch auf und streute auf die Muskeln beider Oberschenkel scharf gesondert jene 3 Mittel auf, je $^1/_{128}$ Gran; das Chinin hatte das grösste Volumen. Unter dem Morphium entstand ein flüchtiges Zucken und dann blieb die Stelle glatt und abgeplattet, unter dem Atropin entstand eine Vertiefung mit gekräuseltem Rande, und unter dem Chinin bereitete sich langsam eine starke Wirkung vor. Nach 10 M. war die Wirkung unter dem Morphium am geringsten, unter dem Chinin, das noch am trockensten war, am beschränktesten, aber am stärksten, und oberhalb des Atropin zeigten die Muskeln zahlreiche Falten, Nach $1^1/_2$ St. fanden sich unter dem Morphium bloss feine Fältchen, unter dem Atropin fand ich eine zarte Rauhigkeit, und an der Chininstelle bestand eine starke rinnenartige Vertiefung, die nach dem Knie hin flach auslief und nach oben von einem halbbogenförmigen Walle umgrenzt war. Bloss die vom Atropin und Morphium getroffenen Muskeln sah ich das Thier unter starker Faltenbildung

öfters anziehen. Nach 3 St. zeigte sich unter dem Morphium keine Veränderung, die Atropinstelle war sehr zart rauh, fein erhaben und besonders in ihrer nächsten Umgebung etwas röthlich, und die Chininstelle war eine blasse, feuchte und tiefe Furche, nach oben von mächtigen halbkreisförmigen Falten umgrenzt. Nach $5\frac{1}{2}$ St. war die Morphiumstelle sehr trocken und etwas platt, die Atropinstelle war röthlich, etwas feucht, fein rauh und ganz fein etwas erhaben, und die Chininstelle war eine auf- und abwärts verlängerte, nach oben von starken bogenförmigen Runzeln umgrenzte, sehr blasse und äusserst feuchte Furche. Am anderen Morgen war unter dem trocknen, fast unverändertem Morphium die Muskelstelle mit kaum deutlichen Fältchen flach eingezogen, — die platte Atropinstelle war an den zart rauhen Punkten fein vertieft, hatte feine Fältchen und war am röthlichsten, — und die Chininstelle hatte sich über die ganze Länge des Oberschenkels ausgebreitet mit Blässe, Contraction und Faltenbildung, und die Muskeln waren am meisten derb, jedoch am zerreissbarsten, (11. Dec.).

An den Muskeln des lebenden Thieres erzeugte das Chinin zwar starke Contractionserscheinungen; doch fielen diese geringer aus, als am todten Thiere und an den abgetrennten Gliedmaassen. Es erzeugte ferner an dem lebenden Muskel eine ziemlich starke Entzündung. Bei seiner Einwirkung machte es hier die bestreute Stelle trocken, während ringsum die grösseren Gefässe stark anschwollen. Darauf wurde jene Stelle zwar feucht und röther, doch erst am 4. T. hatte die Gefässcontraction in dem Grade nachgelassen, dass zich eine üppige Hyperämie entwickeln konnte.

VII. Am After.

1—3. Versuch. Auf den blossgelegten Sphincter ani des lebenden Thieres

trug ich Chinin auf. Das Thier zuckte und zog den After an und zurück, und dieser widerstrebte dem Eindringen sehr, 1 St. später aber widerstrebte er kaum noch. Ich legte jetzt nochmals Chinin auf, und es entstand eine sehr schwache und feine grübchenartige Vertiefung, die bald schwand, während sich der After spitzig und scharf zusammenzog und dem Eindringen sehr widerstand. 2 St. später war keine deutliche Veränderung mehr sichtbar.

In einem anderen Versuche bei abgetrenntem Kreuze entstand unter dem Chinin an dem sehr blassen Sphincter und an den beiden, gleichfalls sehr blassen queren Aftermuskeln erst nach 1 M. langsam eine Abflachung und unbestimmte Veränderung, während an den angrenzenden rötheren Schenkelmuskeln augenblicklich eine schwache Einziehung entstand und die getroffenen Faser-

bündel noch nach 4 M. lebhaft zuckten. Nach 5 M. war der Sphincter mehr abwärts gestreckt, verlängert und verschmälert, und unter den Chininstäubchen zeigten sich zarte Grübchen, die an den beiden queren Muskeln tiefer und stärker waren. Nach 20 M. hatte sich der Sphincter noch mehr abwärts gestreckt und verschmälert und die Grübchen waren jetzt undeutlicher; die bestreuten Oberschenkelstellen waren blässer geworden, zart gekräuselt und gefaltet. Nach $2^1/_2$ St. waren an dem sehr trocknen After die Spuren des örtlichen Eindrucks vermindert, viel mehr als an den Oberschenkelmuskeln, und die Schwefelsäure wirkte jetzt auf alle bestreute Stellen langsam, träge und schwach.

An dem unversehrten After des lebenden Thieres zog sich die Mündung nach $^1/_{128}$ Gr. Chinin etwas stärker zusammen, wurde trocken und das Gefühl verminderte sich, doch beherrschte das Thier noch den Muskel. Nach 2 St. fand ich den After ganz normal, und ich bestreute denselben jetzt mit $^1/_{32}$ Gr. Chinin. Hierbei zuckte das Thier anfangs; die Haut wurde sehr trocken und ich musste das Chinin mit der feuchten Feder in die Mündung schieben. Hierauf röthete sich die Haut stark und wurde ganz gefühllos, die Mündung blieb aber gekräuselt und oberhalb derselben blieb der After eingezogen und verschmälert. $^3/_4$ St. später war endlich der gefühllose After sehr dehnbar und blass; das Thier zuckte bei den stärksten Ausdehnungsversuchen nicht und zog hierbei den After nicht an, doch nach denselben zog sich die Mündung sofort langsam wieder zusammen und kräuselte sich. Ich setzte das Thier trocken. Nach 20 St. war der After wieder sehr scharf angezogen und alle Chininwirkung geschwunden, (4. Dec.). (Man vergleiche Atropin und Extr. Belladonnae im 2. Hefte.)

VIII. An der äusseren Haut.

Versuch. Auf die frischrothe Wange legte ich rechts $^1/_4$ Gr. Chinin, mit Speichel zum Brei gemacht. Bald darauf entstand daselbst ein geringes Hitzegefühl, und nach 13 M. wurde auch an derselben Stelle der andern Wange ein geringes wiederholtes Stechen und ein anhaltendes Prickeln mit etwas Wärme empfunden. Nach $^3/_4$ St. bestanden an beiden Wangen, periodisch stärker und schwächer, dieselben Empfindungen fort, steigerten sich aber nicht; rechts mehr Wärme, links mehr Stechen und Prickeln. Nach 2 St. wurden an beiden Seiten, je nachdem man darauf achtete, noch dieselben Empfindungen wahrgenommen, und an der Luft wurde an beiden Stellen etwas Spannung gefühlt. Die bestreute Stelle war etwas blasser geworden. Nach 3 St war die Blässe vermehrt und jene Stelle war mehr schlaff und welk und sehr taub, so dass das Streichen mit dem Kiele und mit

der Fahne der Feder strichweise gar nicht mehr wahrgenommen und der stechende Druck mit dem stumpfen Federkiele nur sehr schwach empfunden wurde. Auch waren die Schauergefühle, die sonst ausgebreitet und stark beim Bestreichen entstanden, ganz verschwunden. Das Chinin fiel allmählig ab. In der 4. St. war das Gefühl schon wieder vollkommner und die Schauergefühle machten sich wieder bemerkbar, doch war nach 16 St., am anderen Morgen, das Gefühl dem der anderen Seite noch nicht ganz gleich. Links hatte ich auch eine geringe Gefühlsverminderung vorübergehend wahrgenommen. — Die Gefühlsverminderung, die ich in diesem Versuche wahrnahm, würde ich unmöglich als eine Folge von Krafterschöpfung betrachten können, die etwa durch die beleidigenden Impulse des Chinins entstanden wären, denn von solcher Beschaffenheit waren die Empfindungen, welche das Chinin erzeugte, nicht. Diese, besonders aber die später eingetretene Lähmung, erschienen mir vielmehr als das Product der gleichzeitig an den Gefässnerven ausgeübten Wirkung des Chinins.

IX. Allgemeine Vergiftung.

1. u. 2. Versuch. — Ich liess einen Frosch $\frac{1}{2}$ Gr. Chinin verschlucken. Das Thier verhielt dabei das Athmen sehr und die Rachenschleimhaut röthete sich stark. Nachdem die Portion eingegeben war, waren die Pupillen weiter, die Irisgefässe enger und die Iris waren grauschwarz und matter geworden; auch schwollen die Irisgefässe beim Fassen des Thieres nicht mehr so sehr an, wie vorher. Im leeren Glase wurde das Thier sehr unruhig. — Nach $1\frac{1}{2}$ St. waren die Beine sehr schlaff, mässig geschwollen und gefühllos und das Thier war dünner, welker, schlaffer und matt. Die Augen waren halbgeöffnet, der Bulbus war schlaff, das Gefühl der Hornhäute war vermindert, beide Iris waren grauschwarz, deren Gefässe waren ziemlich stark geschwellt und die Pupillen waren nicht mehr erweitert. Die Haut war feucht, der Rachen war noch mit Chinin gefüllt und das Athmen wurde noch verhalten. Nach $2\frac{1}{2}$ St. zeigte sich wieder Gefühl an den Beinen, während die übrigen Erscheinungen stiegen, (1. Dec.). — Am 2. Tage war das Thier mager und matt. Die Iris zeigte jederseits eine vermehrte schwarze Zeichnung, hatte aber dabei einen beträchtlichen Goldglanz. Die Irisgefässe waren schön geschwellt, die Mund- und Rachenschleimhaut war sehr blauröthlich gefärbt, und der Rachen war mit zähem, graugelblichem Schleim, der viel Chinin enthielt, so sehr gefüllt, dass das Athmen dadurch sehr behindert wurde. Ich beseitigte denselben und gab dem Thiere Wasser und 3 St. später nochmals $\frac{1}{2}$ Gr. Chinin. Abends 9 U. war hierauf das wieder trocken gesessene Thier sehr matt, schlaff,

stumpf, träge und sehr mager; es blieb liegen, wie man es legte. Der Kiefer klaffte. Ich sah keine Herz- und keine Athembewegung mehr. Beim starken Druck an der Schnauze und an den Beinen zeigte sich noch Gefühl, und beim Kneipen der Arme sprang es sogar fort und quakte fast lautlos. Die sehr geröthete Rachenschleimhaut war mit Schleim und Chinin bedeckt. Die Iris waren noch dunkler geworden und hatten einen blutröthlichen Schimmer, die Irisgefässe zeigten eine mässige träge Schwellung, die Augen waren ganz gefühllos, die Hornhaut war etwas schlaff und die Pupillen waren bei verbreitertem Sphincter sehr erweitert. — Am 3. T. waren alle Theile des welken Körpers schlotternd schlaff und die Reste des Gefühls waren noch mehr geschwunden. Die Schleimhaut des Rachens, besonders aber der Zunge, war sehr hell geröthet und mit punktartigen und mit grösseren Extravasaten bedeckt, der Rachen war mit zähem Schleim gefüllt, die Pupillen der schlaffen Augen waren sehr erweitert, die Iris waren noch dunkler und matter, und ihre etwas röthlichen Gefässstämme waren sehr eng, wurden jedoch bei der Untersuchung, trotz der fast vollkommnen Regungslosigkeit des Thiers, etwas voller. Dieses starb allmählig. Am 4. T. ergab die Section Folgendes. Die Arme steif, die Beine schlaff und die Haut stark gerunzelt, Zunge, Stimmritze und die ganze Rachenschleimhaut hell stark geröthet, die inneren Gefässe sehr geschwellt, die Extremitäten aber nicht sehr gefässreich, die Muskeln derselben bräunlich gelb und nicht sehr feucht, Herz und Lunge braunschwarz, die Leber mit Ecchymosen und erweiterten Gefässen bedeckt, die (männlichen) Genitalien schwarzroth, das Gekröse dunkelröthlich, der ganze Darm vom Schlunde bis zum After hell stark geröthet, aussen und innen, stellenweise stärker, und die Schleimhaut sehr dicht injicirt, der Mastdarm aber innen und aussen am röthesten; — der ganze Wirbelkanal und die Schädelhöhle mit zahlreichen und starken blauschwarzen Gefässen ausgekleidet und überall mit dunkelfarbigem Blutwasser versehen, zwischen den dicken Gefässen des Wirbelkanals eine dichte, hellrothe und feine Injection, die Rückenmarkshäute sehr gefässreich, das Gehirn stark geröthet, und das Rückenmark aussen stellenweise, innen aber in seiner ganzen Länge stark rosig gefärbt und dabei sehr weich.

In einem 2. Versuche brachte ich $^1/_2$ Gr. Chinin unter die Haut des Rückens vom Frosche. Schon nach $^3/_4$ St. hielt hierauf das Thier den Körper stark rückwärts gekrümmt, und in dieser Haltung verblieb es. Nach 4 St. waren die Pupillen sehr erweitert, die Iris war jederseits sehr dunkel geworden, das Gefäss an ihrer oberen Hälfte war sehr verengt, die Augen waren ziemlich geschwellt, aber schlaff, die Arme standen krampfhaft, die Beine

hingen schlaff, und das Athmen war bald frequent, bald setzte es aus. Bei der Berührung äusserte das Thier einige Empfindlichkeit und machte einige Sprünge, beruhigte sich aber bald. Am anderen Morgen fand ich das Thier todt. Die vom Chinin getroffene Rückenmuskeln waren blass, platt und zart gefaltet, der Wirbelkanal war mässig blutreich und injicirt, und das Gehirn war sehr aber das Rückenmark war nur wenig hyperämisch, (15. Juli).

(Siehe ausserdem oben V. Versuch 1.)

Auch wenn man am Auge Chinin bis zur Entstehung allgemeiner Erscheinungen anwendet, so findet man ebenfalls eine Hyperämie des Wirbelkanals und des Gehirns und Rückenmarks in verschiedenem Grade; oft auch findet man bei einer Hyperämie des Kanals und des Gehirns das Rückenmark blass, aber mehr oder weniger feucht und weich. Eine Hyperämie des Wirbelkanals entsteht überhaupt leicht bei jeglicher irgend etwas starker Anwendung des Chinins. Ja, man gewinnt durch wiederholte Versuche sogar die Ueberzeugung, dass selbst nach kleinen Dosen von Chinin ohne sichtliche allgemeine Wirkung die Gefässfülle im Bereich der Nervencentralorgane steigt, und es drängt sich die Vorstellung auf, als könne gar kein Chinin in den Körper gelangen, ohne auf die Gefässe jener Centralorgane zu wirken.

Was aber vom Chinin gilt, das lehren die Versuche am Frosche von jedem Mittel, und es giebt kein irgend befähigtes Mittel, das (an diesem Thiere) nicht auf die Rückenmarksgefässe wirke und durch welches nicht eine Hyperämie oder doch vermehrte Gefässthätigkeit mit Schwellung oder Verengerung im Nervencentralapparate entstehe.

X. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

A. Ohne Blosslegung der Iris.

Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum am ausgeschnittenen Froschauge.

Die beiden Iris waren schwarzbraun gelblich und wenig hell; das obere Irisgefäss war jederseits deutlich, rechts war es etwas stärker als links. Um 1 U. schnitt ich beide Augen aus, das rechte zuerst. Beide Iris waren darauf heller, und jenes Gefäss war enger, doch war dieses rechts immer noch etwas stärker als links. Die vorher ungewöhnlich engen Pupillen waren jetzt weiter und die rechte maass quer $1^{4}/_{10}'''$, senkrecht $1^{1}/_{10}'''$ und die linke $1^{3}/_{10}'''$ und $1'''$.

Die Pupille des linken, zuletzt ausgeschnittenen Auges war also diesmal nicht weiter, als die des zuerst ausgeschnittenen rechten Auges, und letztere war auch in zunehmender Erweiterung begriffen und der rechte Bulbus war höher. Es war somit durch das Ausschneiden des rechten Auges ein starker Gefässimpuls mit Injection und Exsudation entstanden, und bald zeigte sich, dass dies auch links, jedoch in etwas geringerem Grade, der Fall war. Um 1 U. 15 M. waren nämlich beide Augen in zunehmender Schwellung, die Gefässe beider Iris waren in zunehmender Erweiterung, und beide Pupillen waren in steigender Vergrösserung; rechts aber war dies Alles mehr der Fall. Um 1 U. 20 M. war die rechte Pupille quer $1^{9}/_{20}'''$, senkrecht $1^{8}/_{20}'''$, die linke $1^{8}/_{20}'''$ und $1^{4}/_{20}'''$, und der linke Bulbus war weniger bauchig und etwas weniger hoch, beide Hornhäute maassen jedoch quer $2^{5}/_{10}'''$. Ich legte jetzt auf die *linke* Hornhaut $^{1}/_{250}$ Gran Chinin. Hierauf vermehrte sich *links*, während sich das obere Irisgefäss sofort an seinem Ende zu verengern begann, die schwarze Zeichnung der Iris, wurde jedoch dabei auch zarter und dichter. Bald aber liess diese dunkle Färbung wieder nach, und um $1^{1}/_{2}$ U. war *links* die Iris heller als rechts, die Gefässe waren enger geworden, die Hornhaut zeigte eine vermehrte Resistenz und der Bulbus erschien jetzt höher als der rechte. Um 1 U. 35 M. maass *links* die Pupille quer $1^{6}/_{10}'''$, senkrecht $1^{4}/_{10}'''$, und die linke Hornhaut war viel praller geworden, ihr Epitelium zeigte beim Eindrücken von Tellen eine feinstrahlige Runzlung, und die Iris war matter und weniger glänzend und goldroth als die rechte. Um 1 U. 43 M. war *links* die Pupille $1^{13}/_{20}'''$ und $1^{11}/_{20}'''$, und die an ihrer Oberfläche stark zum Trocknen neigende und mehr gewölbte Hornhaut drückte sich nur in grossem Umfange nieder; auch war die Hornhautmitte etwas bläulich, das Gefäss der oberen Irishälfte war fortwährend viel enger als rechts, und der Sphincter war ziemlich breit. Um 1 U. 55 M. war *links* die Pupille $1^{13}/_{20}'''$ und $1^{12}/_{20}'''$, und die Hornhaut maass quer $2^{8}/_{20}'''$ (rechts $2^{7}/_{20}'''$); der Bulbus war links deutlich höher und die Hornhautmitte kegelförmig spitziger als rechts, und die Iris bekam wieder mehr Glanz, doch war dieser rechts grösser. Die Gefässe erschienen jetzt beiderseits gleich, d. h. links war der Stamm des oberen Irisgefässes etwas voller, rechts aber war er etwas zarter geworden, und jederseits

war nur der Gefässstamm deutlich sichtbar. Um 2 U. 5 M. war *links* die Pupille $1^{16}/_{20}$''' und $1^{14}/_{20}$''' (rechts $1^{11}/_{20}$''' und $1^{8}/_{20}$''') und die linke Hornhaut war sehr gewölbt und ausgedehnt, neigte sehr zum Trocknen, liess sich unter fein strahliger Runzlung an der gewölbten Mitte etwas zusammenschieben und die Iris war fortwährend heller als die rechte. Die rechte Hornhaut sah frisch aus und war minder schlaff und trocken, hatte jedoch durch die Anfangs vermehrte Schwellung auch eine etwas grössere Wölbung erhalten. Um 2 U. 20 M. war *links* die Hornhaut quer $2^{6}/_{20}$''' (rechts $2^{5}/_{20}$'''), und links war der Bulbus höher, ausgedehnter, umfangreicher und dabei schlaffer und die Hornhaut war gewölbter, trockner und schlaffer als rechts; links war die Hornhaut nur in grossen flachen Tellen einzudrücken, und die Iris war heller und die Pupille weiter. Um 2 U. 52 M. maass *links* die Hornhaut quer $2^{5}/_{20}$''' (rechts $2^{3}/_{20}$''') und links war die Hornhaut noch sehr gewölbt, während sie rechts schon sehr abgeplattet und in der Mitte eingesunken war; die linke Hornhaut war in der Mitte so steif, dass die hier eingedrückte Telle nur langsam schwand. Rechts war der Bulbus leerer und dessen Schlaffheit desshalb jetzt grösser. Rechts war auch die Iris dunkler und das Gefäss an ihrer oberen Hälfte erschien als dicklicher, runder, schwarzer Strich, war jedoch zarter als anfangs; links war das Gefäss sehr fein und zarter als seither. Die rechte Iris schimmerte mehr grünlich und die linke Iris glänzte jetzt stärker. Um 3 U. 10 M. war *links* die Pupille auch wieder enger, $1^{14}/_{20}$''' und $1^{11}/_{20}$, (rechts $1^{6}/_{20}$''' und $1^{4}/_{20}$'''). Um 4 U. war *links* die Pupille $1^{10}/_{20}$''' und $1^{8}/_{20}$''' (rechts quer und senkrecht $1^{4}/_{20}$'''); rechts lag die Hornhaut platt auf, und an ihren Falten sah man noch, dass auch sie etwas ausgedehnt gewesen war, links stand die Hornhaut noch empor, war aber in der Mitte gleichsam beutelartig schlaff. — Um $8^{3}/_{4}$ U. war *links* die Pupille $1^{9}/_{20}$''' und $1^{8}/_{20}$''', (rechts $1^{4}/_{20}$ und $1^{3}/_{20}$'''). Das rechte Auge war stärker collabirt und leerer, die Linse kleiner, die vordre Fläche tiefer eingesunken und der hervorstehende Rand der Sclerotica schmäler und welker; *links* verhielt sich dies Alles entgegengesetzt, auch waren die Hornhaut und Linse hier getrübt, die Hornhaut war mit stärkeren Falten angetrocknet, die Iris war hellergrünlich (rechts mehr schwarz-grünlich), das Gefäss war zart

(rechts viel dicker), und der Sphincter war ziemlich breit und gelber noch als rechts. Am folgenden Tage war *links* die Pupille weiter, die Iris lichter, das Gefäss viel zarter, winzig fein, und die Linse grösser, als dies Alles rechts der Fall war, (3. Dec.).

B. An der blossgelegten Iris.

1—5. Versuch. Anwendung des Chiniumsulphuricum am Sphincter und Dilatator und an den Gefässen der blossgelegten Iris des ausgeschnittnen Froschauges.

1. Die Pupille der blossgelegten Iris maass quer $^{19}/_{20}'''$, senkrecht $^{16}/_{20}'''$, die Iris war lichtmattgelb und fein schwarz gezeichnet und das obere Irisgefäss war sehr zart. Um 2 U. 22 M. legte ich Chinin an den Sphincter in die Pupille. Nach 2 M. war diese enger ($^{9}/_{10}'''$ und $^{11}/_{20}'''$), indess gleich darauf war sie wieder weiter ($^{19}/_{20}'''$ und $^{13}/_{20}'''$), während sich der Humor aqueus reichlicher angehäuft hatte, und um $2^1/_2$ U. war der Stamm des obern Irisgefässes stärker und die Iris grünlicher. Späterhin entstand durch das Chinin keine deutliche Veränderung mehr, obgleich ich abermals die Kapsel mit demselben belegte. In Folge der Vertrocknung des Auges verengerte sich die Pupille, und um 4 U. hatte sich der Sphincter theilweise etwas über das auf der Kapsel liegende Chinin hinweggeschoben; die Iris war grünlichgelb, noch später grünlichschwarz, und der Stamm des oberen Irisgefässes, bisher immer stärker geworden, war ziemlich dick und breit, (6. Dec.).

2. Die Pupille der blossgelegten Iris maass quer $1^2/_{20}'''$, senkrecht $^{13}/_{20}'''$. Um $1^1/_4$ U. legte ich Chinin auf die Kapsel an den Sphincter, und dieser wurde an den belegten Stellen breiter und die Pupille senkrecht um $^1/_{20}'''$ enger. Ich legte dann Chinin in den inneren Winkel an den Sphincter, und dieser wurde hier breiter, aber die Pupille blieb unverändert. Bald aber erweiterte sich diese und um 1 U. 48 M. war sie quer $1^3/_{10}'''$, senkrecht $^{14}/_{20}'''$, der Sphincter war schmäler, die goldgelbe Iris war grünlich, deren schwarze Zeichnung war vermehrt, die feinen schwarzen Gefässstreifchen waren deutlicher geworden, der Stamm des oberen Irisgefässes, durch die Blosslegung verengert, war aber unverändert, und der Humor aqueus war sehr vermehrt. Um 2 U. 5 M. war die Pupille $1^7/_{20}'''$ und $^{19}/_{20}'''$, und die Linse trat immer mehr hervor. Ich belegte endlich das obere Irisgefäss mit Chinin, und dasselbe wurde enger und die Pupille noch weiter, quer $1^{10}/_{20}'''$, senkrecht $^{19}/_{20}'''$, (3. Dec.).

3. In einem 3. Versuche legte ich die Iris (eines zuletzt ausgeschnittenen linken Auges) bloss. Schon beim Ausschnei-

den des Auges hatten sich die Pupille und das obere Irisgefäss sehr verengt und letzteres war nach der Blosslegung der Iris wie verschwunden, wurde aber allmählig wieder sichtbar. Die Pupille maass quer $1^{1}/_{20}'''$ und senkrecht $^{13}/_{20}'''$. Um 1 U. 38 M. legte ich Chinin unten auf den Dilatator, ohne Erfolg. Um 1 U. 47 M. fügte ich daselbst noch Chinin hinzu, und um 2 U. war die Pupille $1^{2}/_{20}'''$ und $^{13}/_{20}'''$ und um 2 U. 25 M. $1^{4}/_{20}'''$ und $^{13}/_{20}'''$. Darauf verengte sich die Pupille wieder. Dieser Versuch beweist, wie wenig das Chinin vermag, wenn die Gefässnerven durch einen allzustarken Impuls die Gefässe verengert halten. — Da, wo der Sphincter in diesem Versuche zufällig von Chinin berührt wurde, verbreiterte er sich, und als ich den zarten Gefässstamm mit Chinin belegte erweiterte er sich etwas, (3. Dec.).

4. Die blossgelegte Iris des ausgeschnittenen Froschauges war mattgelb und zahlreich schwarz gezeichnet und die Pupille maass quer $^{8}/_{10}'''$, senkrecht $^{4}/_{10}'''$. Bald nach der Blosslegung der Iris kehrte jedoch deren Glanz wieder und das obere Irisgefäss zeigte ein lebhaftes Schwanken und wurde in sehr kurzen Zwischenräumen dicker und dann wieder enger. Unter diesem Schwanken war nach 18 M. die Pupille weiter geworden, $^{9}/_{10}'''$ und $^{9}/_{20}'''$, und die Iris war wieder goldgelb mit sehr feinen schwarzen Zeichnungen. Ich legte jetzt ein winziges Stäubchen Chinin an den Sphincter im äusseren Winkel und sofort entstand eine starke Strömung des Humor aqueus und die Pupille wurde etwas weiter, zog sich aber auch sehr schnell enger wieder zusammen und maass dann $^{17}/_{20}'''$ und $^{9}/_{20}'''$. Auch wurde die Iris sogleich mehr schwarz gezeichnet und der Sphincter wurde an der belegten Stelle etwas breiter. Aus Allem ging jedoch hervor, dass das Chinin schneller und mehr auf die Gefässnerven, als auf die Nerven des Sphincter gewirkt hatte. Nach 7 M. legte ich abermals Chinin in die Pupille, und augenblicklich wiederholten sich dieselben Erscheinungen, doch konnte sich die Pupille nicht mehr ganz auf ihr voriges Maass zusammenziehen und war daher nach 3 M. $^{19}/_{20}'''$ und $^{12}/_{20}'''$. Ich legte dann Chinin unten auf den Dilatator, und die Pupille maass bald hierauf $1^{2}/_{20}'''$ und $^{13}/_{20}'''$. In der 35. M. des Versuchs schwankte das obere Irisgefäss noch immer und dessen Stamm war augenblicklich sehr weit. Ich legte jetzt Chinin gerade auf letzteren, und die belegte Gefässstelle wurde schnell darauf etwas enger und die Pupille $1^{2}/_{20}'''$ und $^{16}/_{20}'''$. Der Humor aqueus war sehr reichlich angehäuft, und es ward bei diesem Versuche klar, dass derselbe nicht bloss aus der Pupille hervorströmte, sondern dass er im ganzen Bereich der Iris und zwar sofort nach jeder einzelnen Anwendung des Chinin abgesondert wurde. Da, wo das

Chinin lag, war der Humor aqueus am reichlichsten vorhanden. Nach Ablauf einer Stunde war die schwarze Zeichnung der Iris vermehrt, diese war grüngelblich und der allein noch sichtbare Stamm des oberen Irisgefässes war winzig fein. Nach 3 St. fand ich die Pupille in der Dämmerung quer sehr erweitert, $1^{7}/_{10}'''$, senkrecht aber noch unverändert $^{16}/_{20}'''$; die Iris war schwarzgrün und trocken und der Stamm des oberen Irisgefässes war wieder dicker, etwas später fand ich jedoch letzteren wieder enger, (8. Dec.).

In einem anderen Versuche war an der blossgelegten Iris bereits vielfach Chinin angewandt worden, und dieses wirkte endlich nicht mehr auf die Irisgefässe im Ganzen und nicht mehr auf die gesammte Pupille. Aber dennoch entstand dem auf den Dilatator gelegten Chininstäubchen gegenüber eine partielle kleine Erweiterung.

6—9. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum am Sphincter und Dilatator der blossgelegten Iris des abgetrennten Kaninchenkopfes.

Am rechten Auge des schwarzen Thieres hatte ich wiederholt Chinin angewandt. (S. unten XI. Vers 4.) Am 4. Dec. war endlich nach 214 Tagen die Chinin-Entzündung bis auf eine dünne diffuse Trübung der Hornhaut und einige Injicirbarkeit der Gefässe abgelaufen. Die Pupille war in dieser langen Zeit fortwährend enger gewesen, als die des anderen Auges, und sie maass jetzt quer $2^{3}/_{10}'''$, senkrecht $3^{3}/_{10}'''$ (links $3'''$ und $3^{8}/_{10}'''$). Um 2 U. trennte ich den Kopf ab. An dem abgetrennten Kopfe zitterten und rotirten die Augen und die Pupillen erweiterten und verengerten sich, beides mehr am unversehrten linken Auge als rechts. Um 2 U. 13 M. war die Pupille rechts $1^{5}/_{10}'''$ und $2^{3}/_{10}'''$ (links $1^{8}/_{10}'''$ und $2^{1}/_{10}'''$). Ich trug dann rechts die Hornhaut ab, worauf die Pupille rund $2^{4}/_{10}'''$ wurde, und legte um 2 U. 26 M. Chinin an den Pupillarrand auf die Kapsel. Nach $^{1}/_{2}$ M. war hierauf die Pupille enger, quer $1^{7}/_{10}'''$, senkrecht $2'''$ und der Pupillarrand war gekräuselt; der Vorgang bei dieser Verengerung war sehr sichtlich, und diese schien hauptsächlich von einem einzigen Punkte des Pupillarrandes auszugehen. Die Irisfläche war sehr gewölbt Die Verengerung stieg bis 2 U. 32 M. auf $1^{5}/_{10}'''$ und $1^{8}/_{10}'''$, aber höher nicht weiter. Bei der sanftesten Berührung drang Humor aqueus hinter der Iris hervor. Um 3 U. war die Pupille wieder etwas weiter, quer $1^{13}/_{20}'''$, senkrecht $1^{8}/_{10}'''$. Ich legte jetzt Chinin unten auf den Dilatator, und die Pupille wurde weiter und die Kapsel feuchter; dann legte ich Chinin aussen und auch innen auf den Dilatator, und bis $3^{1}/_{4}$ U. stieg die

Erweiterung auf $1^{15}/_{20}'''$ und $2^{7}/_{20}'''$, aber höher nicht. Das Chinin war überall feucht geworden und unter demselben entstand keine Spur von Eindruck oder Veränderung der berührten Irisstelle.

Um 3 U. 20 M. drehte ich dann den Kopf um und behandelte das linke Auge in gleicher Weise. Dessen Pupille maass jetzt quer $2^{2}/_{10}'''$, senkrecht $2^{9}/_{10}'''$, ebenso nach Abtragung der Hornhaut. Ich legte Chinin auf die Kapsel unten und dann oben an den Pupillarrand, und die Pupille wurde jedesmal schnell enger, blieb aber um 3 U. 32 M. auf $1^{15}/_{20}'''$ und $2^{4}/_{10}'''$ stehen. Der Pupillarrand zeigte zarte Fältchen und hatte sich stellenweise unter dem Chinin hinweg gegen die Mitte hin vorgeschoben. Ich legte dann Chinin auf den Dilatator, ringsum, und bis 4 U. 6 M. war die Pupille nach und nach weiter geworden, $2^{4}/_{10}'''$ und $2^{15}/_{20}'''$, und unter dem Einflusse der Dämmerung bei + 10° R stieg die Erweiterung noch etwas höher.

C. An der ausgeschnittenen Iris und am abgetrennten Sphincter.

1—8. Verschiedene Versuche an dem Dilatator und Sphincter des Frosches.

1. Ich schnitt beide Iris desselben Frosches im Kopfe aus, so dass der Scleroticalrand an beiden hangen blieb, und legte sie dann auf feuchtes Glas. Beide Pupillen maassen hierauf quer $^{19}/_{20}'''$ und senkrecht $^{12}/_{20}'''$. *Rechts* streute ich nun Chinin in die Pupille, *links* auf den Dilatator. Nach 10 M. war alsdann die rechte Pupille enger ($^{19}/_{20}'''$ und $^{10}/_{20}'''$), und nach 20 M. war die linke Pupille quer weiter, 1''', senkrecht aber enger $^{10}/_{20}'''$ (+ 17° R.), und beide Iris waren entfärbt, am meisten die vom Chinin mehr getroffene linke. Nach 25 M. war die rechte Pupille $^{17}/_{20}'''$ und $^{12}/_{20}'''$, die linke aber war noch 1''' und $^{10}/_{20}'''$. Jetzt legte ich beide Iris auf ihre Linsen und liess ihre Schwere wirken, und rechts, wo der Sphincter vom Chinin getroffen war, wurde die Pupille weiter, $1^{12}/_{20}'''$ und $1^{15}/_{20}'''$, und links wurde sie weniger weit, $1^{5}/_{20}'''$ und $1^{4}/_{20}'''$; in diesem Verhältnisse verengten sich dann auch beide Pupillen beim Vertrocknen, (31. Juli).

2. Die Pupille der auf feuchtem Glase gelegenen und mit dem Scleroticalrande noch versehenen Iris maass quer $^{14}/_{20}'''$, senkrecht $^{9}/_{20}'''$ (+ 18° R.) Um 2 U. 13 M. belegte ich den Dilatator ziemlich überall mit Chinin. Nach 7 M. erweiterte sich hierauf die Pupille, und bis 2 U. 34 M. maass sie $^{18}/_{20}'''$ und $^{11}/_{20}'''$; noch sah die Iris sehr gelblich aus. Ich hob jetzt die

Iris auf ihre Linse, und die Pupille wurde, indem die gelähmte Iris durch ihre Schwere an der Linse herabsank, sofort quer $1^{6}/_{20}'''$, senkrecht $^{19}/_{20}'''$. Indem dann die aus der Pupille hervorragende Linse vertrocknete und verschrumpfte, verengte sich die Pupille sehr bald wieder und war um $3^{1}/_{2}$ U. schon wieder $1^{3}/_{20}'''$ und $^{16}/_{20}'''$, und Abends 9 U. maass sie $^{9}/_{10}'''$ und $^{7}/_{10}'''$, (30. Juli).

3. Ich schnitt den Spincter eines Froschauges aus, dessen Trigeminus vor 4 Wochen unvollkommen durchschnitten und dessen Pupille dann fortwährend verengert gewesen war. Um 2 U. 10 M. maass die Pupille dieses so sehr bevorzugt gewesenen, ausgeschnittenen Sphincter rund $^{1}/_{10}'''$. Ich legte nun ein feines Chininstäubchen in die Pupille. Hierauf sah ich an dem auf der herausgenommenen Linse liegenden Sphincter keine Chininwirkung, er vertrocknete vielmehr und verschrumpfte. Ich liess ihn daher in Wasser fallen, und hier wurde die Pupille zu einer schmalen Spalte, quer $^{1}/_{10}'''$, senkrecht unmessbar. Ich zerrte das Präparat, und die Pupille wurde lochartig, zog sich aber dann wieder zur schmalen Spalte zusammen. Da sie sich also nicht erweitern liess, so musste der Sphincter im Zustande der Contractur sein. Darauf legte ich denselben um 3 U. 10 M. wieder auf die Linse und übergoss ihn mit Wasser und zerrte ihn mit der Nadel. Hierdurch erweiterte sich die Pupille mit Mühe auf $^{7}/_{10}'''$ und $^{4}/_{10}'''$, (7 Dec.).

Im 4. Versuche legte ich den ausgeschnittenen Sphincter auf die herausgenommene Linse, und die Pupille maass dann quer $^{9}/_{20}'''$ und senkrecht $^{3}/_{20}'''$. Ich legte in dieselbe etwas Chinin, und nach 15 M. war die Pupille weiter, $^{12}/_{20}'''$ und $^{8}/_{20}'''$, und der Sphincter war so kraftlos und matt, dass sich die Oeffnung desselben durch seine eigene Schwere geweitet haben musste, nachdem er vom Chinin gelähmt worden war. Beim Vertrocknen der Linse verengte sich die Pupille senkrecht um $^{1}/_{20}'''$, (1. Aug.)

Im 5. und 6. Versuche beobachtete ich zuerst die Pupille des abgetrennten Sphincter auf der herausgenommenen Linse. Beim Abschneiden des Sphincter hatte sich dieser zusammen- und der Dilatator hatte sich zurückgezogen; letzterer jedoch hatte sich an der jedesmaligen Schnittstelle nur sehr wenig, an der gegenüberliegenden Seite hingegen sehr stark, fast ungestüm retrahirt. Die Pupille maass quer $^{12}/_{20}'''$, senkrecht $^{5}/_{20}'''$, nachdem Herausheben des umschnittenen Sphincter nebst Linse aus dem Auge aber $^{9}/_{20}'''$ und $^{8}/_{20}'''$. Diese Pupille erweiterte sich nun trotz aller

Zerrungen des Präparates nicht, sondern wurde noch enger; sie maass nämlich nach einem $^1/_2$stündigen Zerren, Hangen, Drücken, Betröpfeln, Herumziehen im Wasser etc., $^7/_{20}$''' und $^6/_{20}$''', und der Sphincter war und blieb kräftig und straff contrahirt. — Während nun derselbe noch straff und kräftig auf feuchtem Glase lag, trug ich Chinin in die Pupille, und nach 5 M. war er plötzlich gelähmt, denn durch den blossen Druck des Wassers und durch die sanfte Berührung weitete sich jetzt die Pupille und maass in der 7. M. schon $1^2/_{20}$''' und $^{16}/_{20}$'''. Ich legte den jetzt sehr schlaffen Sphincter auf die Linse und betröpfelte ihn mit Wasser, und nun drohte der Muskelring sich ganz an der Linse herabzustreifen, so dass ich mit dem Betröpfeln innehielt, worauf die Pupille $1^8/_{20}$''' und $1^2/_{20}$''' maass. Am anderen Morgen maass sie $1^2/_{20}$''' und $^{16}/_{20}$''', (2. Aug.).

Im 7. und 8. Versuche wiederholte ich den letzteren an den beiden ausgeschnittenen Sphincteren desselben Thieres. Rechts war vor der Abtrennung des Sphincter die Pupille enger, links, am zuletzt ausgeschnittenen Auge, weiter; durch Chinin wurden nun beide Pupillen weiter, doch links wurde und blieb sie, auch beim Vertrocknen, weiter, (2. Aug.). —

Am ausgeschnittenen Auge erzeugte demnach das Chinin eine Injection aller Gefässe mit vermehrter Exsudation, mit entzündlicher Trübung der Hornhaut, mit Schwellung der Linse und mit Erweiterung der Pupille, deren Sphincter dabei fortwährend ziemlich breit blieb. Alle Gefässe verengten sich hierbei, doch obgleich die Iris hierdurch lichter als die des anderen Auges wurde, so behielt sie doch länger etwas mehr Glanz als diese. —

An der blossgelegten Iris wirkte das Chinin auf beide Muskeln; doch sah man deutlich, dass es viel stärker auf die Gefässnerven der Iris als auf deren Muskeln wirkte, so dass das Verhalten der Pupille durch die Folgen dieser Gefässnervenwirkung bedeutend bedingt wurde. Am Kaninchenauge war die Wirkung auf die Irismuskeln stärker als am Froschauge, wo die Wirkung auf die Gefässnerven stärker war. Die blossgelegte Iris wurde unter dem Chinin bald grünlich. Die grösseren Gefässe derselben sah ich unter dem Chinin sich verengen; aber wenn sie schon sehr verengt waren, so sah ich dieselben sich unter dem Chinin sofort erweitern. — Auch an der ausgeschnittenen Iris wirkte das Chinin auf beide Muskeln. Hier und an dem ausgeschnittenen Sphincter zeigte es aber auch seine lähmende Wirkung in einem auffallenden Grade. Die von demselben erzeugte

Lähmung war zwar eine unvollkommene, aber sie war bedeutend. Es wäre möglich, dass diese Lähmung die Folge einer durch das Chinin veranlassten allzustarken Gefässcontraction war, wodurch die Muskeln anämisch wurden. Die Lähmung betraf den Sphincter mehr als den Dilatator. Bei der durch das Chinin erzeugten Pupillenerweiterung des ausgeschnittenen Auges kommt jedoch diese lähmende Wirkung nicht in Betracht, zumal der Sphincter dort eine ziemliche Breite behielt.

XI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum am Auge des Frosches.

Auf die *linke* Hornhaut trug ich um $3^1/_2$ U. $^1/_{250}$ Gr. Chinin auf. Sofort schloss und senkte sich das Auge, die Pupille verengte sich, die schwarzgoldrothe Iris wurde dunkler, ihre schwarze Zeichnung wurde zahlreicher, die Irisgefässe schwollen sehr an, das Gefühl der Hornhaut verminderte sich und letztere wurde praller und nebst dem Lide trockner. Nach 6 M. waren die Gefässe aber wieder enger und sogar zarter als vorher. Das Thier athmete beschleunigt, ächzte und wurde in der Hand dünner. Nach 10 M. war die Hornhaut ganz gefühllos und die Pupille erweiterte sich. Um 3 U. 45 M. war die Pupille quer $1^6/_{10}$‴, senkrecht $1^1/_{10}$‴ (rechts $1^5/_{10}$‴ und $^{19}/_{20}$‴), der Sphincter war breit, die Gefässe waren verengert, doch waren einzelne Stellen noch ziemlich dick, und die Iris war wieder lichter, auch matter und ihr Glanz war vermindert. Rechts hatten sich inzwischen die Injection, der Glanz und die schwarze Zeichnung der Iris vermehrt und der Gefässstamm war oben stärker als links. Um 3 U. 52 M. war *links* die Pupille wieder enger und die Hornhaut weniger prall, der Bulbus aber noch immer geschwellt. Uebrigens schwankte die Pupille, ebenso wie die noch immer engen Gefässe. Ich legte jetzt das am Lide hangende Chinin wieder auf die Hornhaut, und sofort schwollen die Gefässe mehr an und wurden stärker als rechts und die Pupille wurde etwas weiter und die Hornhaut um etwas wieder praller. — Um $6^3/_4$ U. *links*: der Bulbus voller, die Hornhaut nicht gespannt, die Pupille (bei Lichte) $1^5/_{10}$‴ und $1^2/_{10}$‴, (rechts $1^9/_{20}$‴ und 1‴), die Iris lichter, die kleinen Gefässe enger und die grossen dicker als rechts, die Hornhaut gefühllos und deren Epitelium verletzbar; rechts: die grossen Gefässe auch ziemlich geschwellt, und die Goldfarbe, der Glanz und die schwarze Zeichnung der Iris viel stärker als links. Links war also nach einer flüchtigen Schwellung eine anhaltende Contractur der kleinen

Gefässe enstanden, während die Gefässstämme, obwohl sie sich in der Ruhe auch etwas verengten, beträchtlich geschwellt blieben, als dicke theils schwarze, theils dunkelrothe Streifen. In Folge eines Fluchtversuchs schwollen jetzt letztere sogar in der colossalsten Weise an und breiteten sich mächtig aus, ohne dass die contrahirten kleinen Gefässe dabei irgend entsprechend injicirt wurden und die Iris ihre lichte und helle Beschaffenheit veränderte, (6. Dec.) Am 2. T. waren die grossen Gefässe kurz nach dem Ergreifen des Thieres wieder enorm geschwellt und viel stärker als rechts, aber die kleinen Gefässe waren immer noch reichlich contrahirt und in ihrem Bereiche sah die Iris lichter und auch glanzloser aus als rechts. Die Pupille war wieder etwas enger und die zart excoriirte Hornhaut hatte wieder etwas Gefühl.

Das Chinin erzeugte demnach eine äusserst rapide Wirkung. Es schwollen zunächst alle Gefässe an, aber sie verengten sich bald darauf auch sämmtlich wieder, doch blieben dann die kleinen Gefässe anhaltend contrahirt, während die grossen Gefässe eine vermehrte Schwellung annahmen; die Wirkung war demnach an den im Gewebe verbreiteten feineren und feinsten Aesten stärker, als an den Stämmen. Es scheint dies auch für alle Einwirkungen eine Regel zu sein. Das Chinin erzeugte also nur eine flüchtige Schwellung, und hauptsächlich erzeugte es eine starke und anhaltende Contractur. In Folge der direct und indirect erregten Gefässthätigkeit entstand ferner eine stürmische Exsudation mit Schwellung des Auges und Erweiterung der Pupille. Es geschah dies zwar unter Mitwirkung der Herz- und Athembewegung, die gleichfalls theils reflectorisch, theils durch das resorbirte Chinin erregt waren, indess bestand doch diese vermehrte Gefässthätigkeit auch noch fort, als die Herz- und die Brustbewegung sich wieder beruhigt und die sensitiven Nerven durch Lähmung ihren Einfluss (wenigstens beträchtlich) verloren hatten. Wenn diese Erscheinungen deutlich die mächtige impulsgebende Wirkung des Chinins auf die Gefässnerven erkennen lassen, und wenn es uns daher auch nach dieser Auffassung leicht wird, den ganzen Vorgang zu verstehen, so bleiben doch einzelne Erscheinungen minder klar, namentlich die enorme Gefühllosigkeit und die anfangliche Trockenheit der Hornhaut, es sei denn dass durch die starke Contraction der die Hornhaut umgrenzenden Gefässe die Blutzufuhr zu dieser so sehr abgesperrt wurde, dass ihre Oberfläche trocken und ihre Nervenmasse taub werden musste. Alle anderen Umstände konnten diese Wirkung wohl befördern, aber nicht erzeugen.

2. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum am Auge des Frosches bei durchschnittenem Trigeminus.

Am 5. Dec. hatte ich *rechts* den Trigeminus durchschnitten. Am 6. Dec. war *rechts* die Iris sehr licht und hell und die Gefässe derselben waren sehr verschwunden. Ich legte $^1/_{250}$ Gr. Chinin auf die rechte Hornhaut, und fast blitzschnell wurde das obere Irisgefäss stärker, die Pupille wurde weiter, an beiden Seiten der Iris entstanden braune Flecke, die Gefässstämme wurden überall breiter und neue Gefässe entwickelten sich. Aber dennoch behielt die Iris zwischen der sich vermehrenden Injection eine lichte Beschaffenheit, und die vorher schon sehr contrahirten kleinen Gefässe eröffneten sich im Allgemeinen nur sehr wenig. Am anderen Auge enstand ebenfalls eine grössere Blutfülle, dessen Iris aber wurde sehr dunkel. Nach 22 M. indess, als das Chinin reichlicher eingedrungen war, wurden alle Gefässe wieder enger und nur die Anfänge der Gefässstämme behielten eine vermehrte Schwellung, die Iris wurde matter, ihre frühere hellgelbe Farbe trat wieder mehr hervor, und mit der verstärkten Contraction der Gefässe liessen auch die Folgen der stürmischen Gefässschwellung nach, der Bulbus wurde schlaffer und die Pupille wieder enger. Das Thier verhielt sich still und athmete selten. Die Pupille war rundlich, und da der Sphincter breit und der Pupillarrand concav war, so waren also beide Muskeln der Iris angestrengt thätig. Das Chinin war auf der Mitte der Hornhaut angetrocknet; die Befeuchtung desselben erneuerte zwar die Fluth in den Gefässen mit ihren Folgen, doch kam es nicht wieder zu der ursprünglichen Schwellung. Nach 42 M. fing endlich auch die sehr injicirte und dunkele Iris des anderen Auges an wieder lichter zu werden, und das Chinin hatte demnach jetzt auch hier in stärkerem Grade eingewirkt, so dass die Anfangs von ihm erzeugte Schwellung durch seine verstärkten Impulse wieder bekämpft wurde. Nach 7 St. war rechts die Iris sehr licht und viel lichter, als vorher und als sie durch Chinin bei unversehrtem Trigeminus wird, die Gefässstämme aber waren kurz und breit und breiter als am anderen Auge, das immer mehr normal wurde.

Somit waren auch bei durchschnittenem Trigeminus wesentlich dieselben Erscheinungen, wie am unversehrten Auge, entstanden und, begünstigt durch die in Folge der Durchschneidung des Trigeminus entstandene Contraction der kleinen Gefässe, war die Wirkung sogar noch stärker ausgefallen.

3. Versuch. Anwendung des Chinium sulphuricum am Auge der Drossel.

Die schwankende Pupille maass bei ihrer höchsten Erweiterung 1‴. — Von 4—5 U. trug ich $^1/_{80}$ Gr. Chinin auf das rechte Auge. Das Thier blinzelte sofort lebhaft und schob die einzelnen Chininstäubchen weg, doch schon nach 5 M. liess sich die Hornhaut 1—2 Sec. lang berühren und nach 8 M. war auch das Blinzeln nach dem Chinin etwas geringer; die Schleimhautgefässe wurden voller. Nach 20 M. fand ich die Hornhaut nachgiebiger; sie ertrug jetzt eine stärkere Berührung länger und duldete das Chinin an ihrem äusseren Rande, aber dennoch fuhr das Thier, wenn auch weniger häufig, fort zu blinzeln, theils mit beiden Augen, theils mit dem rechten und stets mit diesem stärker. Um $4^1/_2$ U. schwamm das Auge in Feuchtigkeit, und die Pupille war verengt, der Bulbus praller und das mit Chinin bestäubte Hornhautepitelium war getrübt; der Versuch letzteres abzustreifen steigerte, so leicht er auch gelang, die Empfindlichkeit und das Lidblinken. Um 4 U. 50 M. war, nach einer Pause, das Chinin reichlich abgespült; die Mitte der jetzt prallen Hornhaut war excoriirt und die wenig schwankende Pupille war weniger eng. Der Lidschlag erfolgte jetzt 60 Mal in 1 M. Das nun wieder aufgetragene Chinin wurde hastig weggestossen, und als ich endlich den Rest ganz auflegte, wurde dieser zwar einige Secunden lang geduldet, dann aber unter stärkerem Thränen beseitigt. — Um $5^1/_4$ U. war die Pupille sehr verengt und der Bulbus war voller und gespannter, die Schleimhautgefässe waren geschwellt und das Hornhautgefühl war sehr vermindert. — Um 9 U.: Das Auge sehr feucht, die Lidspalte und Pupille sehr verengt, das Gefühl etwas wiedergekehrt, die Iris minder dunkelbraun, die Hornhaut eindrückbarer und glanzloser und die Schleimhautgefässe mehr geschwellt, (27. Juli). — Am 2. T. Nur geringe Besserung. Auch die äussere Lidhaut war geröthet und empfindlicher. Ich sah gar kein Lidblinken, und selbst bei sehr langer sanfter Berührung der Hornhaut bewegte sich die Nickhaut nicht; nur das untere Lid erhob sich hierbei allmählig, und erst als bei dem Nachlass der Berührung das Auge feuchter wurde, schob sich die Nickhaut vor und das Lidblinken erfolgte eine Zeitlang wieder häufig. — Am 3. T. war die Nickhaut geschwollen, getrübt und gefässreich. — Am 4. T. war die Hornhaut mehr normal elastisch, aber Glanz, Klarheit und Prallheit derselben waren noch vermindert, das Auge war noch feucht und die Lidspalte und Pupille waren noch verengt; das Gefühl der Hornhaut, momentan sehr stumpf, erwachte mit der Berührung immer mehr. — Am 6. T. erschien die Pupille der anderen gleich und das Auge war viel klarer, aber die Schleim-

haut war noch hyperämisch. Die Hornhaut war noch etwas allzu nachgiebig und ihr Gefühl war bei der ersten Berührung noch immer sehr stumpf.

4. Versuch. Anwendung von Chinium sulphuricum am Auge eines schwarzen Kaninchens.

In 25 M. trug ich auf die rechte Hornhaut $^3/_{16}$ Gran Chinin in 3 Portionen auf. Nach der ersten Portion, um 2 U. 50 M., blinzelte das Thier sofort und kniff dann bald die Lider fest und anhaltend zusammen, wobei diese sanft zuckten. Darauf öffnete sich das Auge mit verengter Lidspalte und mit retrahirtem Bulbus. Das Chinin lag unter beiden Lidern und die Schleimhautgefässe waren mässig injicirt. Bei der zweiten Portion, um 3. U., hielt das Thier die Lidspalte, ohne irgend zu blinzeln, bloss unverändert verengt; die Hornhaut war schon ganz gefühllos, während der Lidrand noch für die Berührung empfindlich war, und der zarte Druck erzeugte an jener auch bereits grosse und platte Tellen, besonders da, wo das Chinin am dicksten lag. Um 3 U. 10 M. war das Auge feuchter und bei inzwischen getrübtem Himmel maass die Pupille noch, wie vorher, quer $2^6/_{10}$‴, senkrecht 3‴, (die linke quer $2^8/_{10}$‴, senkrecht $3^4/_{10}$‴). Das Epitelium der Hornhaut war punktförmig excoriirt. Die oberen, mit Chinin stark bedeckten, subconjunctivalen Gefässe waren nur schwach injicirt. Nach der letzten Portion endlich, um 3 U. 15 M., blieb das Auge unverändert beträchtlich offen, der Bulbus war jedoch fortwährend retrahirt. Das Thier blieb von jetzt an, mit der Schnauze an's Fenster angestützt, starr sitzen. Der Herzschlag war schwach und sehr beschleunigt, das Athmen leise und ziemlich jagend. Um 4 U. 15 M. sass das Thier noch ebenso; das Auge stand offen und das Chinin war an die Hornhaut angetrocknet. Seit 1 St. hatte das Thier kein Mal geblinkt, seit 50 M. kein Mal den Bulbus bewegt; dieser liess sich mit dem Finger hin- und herschieben, und auch die Lider waren nicht mehr normal empfindlich, dennoch war der Bulbus stets mässig retrahirt. Die Injection war gering. Die Conjunctiva war infiltrirt und an ihrer ganzen inneren Hälfte, besonders oben, war sie ödematös. Die äussere Nickhautfläche war geschwollen, aber die mit Chinin noch dick belegte Schleimhaut war ziemlich blass. Die Pupille maass quer $2^6/_{10}$‴, senkrecht $2^8/_{10}$‴ (links $2^8/_{10}$‴ und

$3^3/_{10}$‴), und die Hornhaut hatte einen trüben Anflug. Um $5^1/_4$ U. war die mit angetrocknetem Chinin bedeckte Hornhaut soweit trocken, als sie in der offenen Lidspalte lag. Die Injection war noch gering, das Oedem war gestiegen, die Gefühllosigkeit war wie an der Leiche, der Druck auf die Hornhaut machte grobe und grosse Tellen, und die Arterien im äusseren Winkel waren wenig geschwellt und pulsirten nicht lebhaft. Um 9 U. war das Auge verklebt. Nachdem ich es geöffnet, fand ich alle Theile mit einem dicken Epitelialschleim überzogen; die Pupille war sehr eng, die Schleimhaut stark geschwollen und das Oedem sehr gestiegen, (5. Mai). —

Am 2. T. fand ich nach dem Oeffnen der verklebten Lider die Absonderung gering, die am meisten vom Chinin getroffene obere Lidschleimhaut am meisten entzündet und mit einem dicken Epitelialschleim mässig belegt, das Oedem der Conjunctiva sehr vermindert und die obere subconjunctivale Injection dicht, aber nicht lebhaft. Die Hyperämie war überall, wenn auch nicht gemindert, doch beruhigt. Die Hornhaut war bläulichtrübe, kuglig mehr gewölbt, nachgiebiger, und der Druck erzeugte an ihrer Mitte grosse Tellen; sie war nebst der ganzen Schleimhaut und Conjunctiva vollkommen gefühllos, und ihr Epitelium war mässig rauh und feucht. Die Pupille maass $2^4/_{10}$‴ und $2^9/_{10}$‴ (links 3‴ und $3^6/_{10}$‴), die Lidspalte war verengt, der Bulbus wurde mässig retrahirt und derselbe fühlte sich durch die Lider hindurch etwas nachgiebiger und eindrückbarer an. Am 3. T. war die Hyperämie stärker entwickelt, das Secret eitrig und die Hornhaut noch mehr kuglig gewölbt, deren untere Hälfte war viel klarer, aber ebenso unempfindlich, als die obere, deren Trübung nur wenig lichter erschien. Die Pupille war quer $1^8/_{10}$‴, senkrecht $2^3/_{10}$‴ (links $2^8/_{10}$‴ und $3^2/_{10}$‴). Am 4. T. war das Thier allgemein krank. Es verhielt sich sehr still, die Wärme war vermehrt, die Ohren waren heiss und das Athmen und der Herzschlag waren beschleunigt. Das Auge war verklebt. Die Injection desselben aber war gemindert und beruhigt, die Röthe war nebst der Weite und Zahl der grösseren Gefässe geringer und auch die Absonderung war gering. Am 5. T.: Die Pupille anhaltend ziemlich eng, die Absonderung wieder etwas vermehrt, die gefühllose Hornhaut sehr nachgiebig und deren Epitelium an der oberen Hälfte in der Abstossung. Am 6. T.: Die Schleimhaut nur noch schwach rosig geröthet, doch nebst dem oberen Limbus conjunctivae noch mit einigen dickeren Gefässen versehen, der untere Hornhautrand etwas empfindlich und die obere Horn-

hauthälfte fast noch unverändert blautrübe, ganz taub, sehr kuglig gewölbt und derb; der zarte Druck an derselben erzeugte grobe Tellen mit gerunzelter Oberfläche. Bei der Untersuchung stieg die Injection zwar flüchtig, aber beträchtlich. Am 7. T.: Der Hornhautrand von einigen dicken Gefässen umkreist und die Schleimhaut zwar noch von einigen Gefässen durchzogen, aber nebst der Conjunctiva sehr blass. Auf dem oberen Hornhautrande zeigte sich ein Gefässkranz, dicht, zart, dunkelfarbig. Am 8. T. war dieser Gefässkranz breiter geworden und dessen Gefässe hatten sich stärker entwickelt. Am 9. T.: Die Hornhaut so schön himmelblau, wie sie wohl durch kein anderes Mittel wird; das erweichte Epitelium liess sich abschaben, ohne dass das Thier etwas empfand, die Pupille maass quer $2^2/_{10}$''' und senkrecht $2^6/_{10}$''', und der Gefässkranz bildete in der Ruhe die einzige Injectionserscheinung des Auges. Die Lidspalte war an der Tageshelle mässig verengt. Am 11. T. war der Gefässkranz näher gegen die Hornhautmitte vorgerückt und hatte in seinem Bereiche die blaue Färbung verdrängt und die Trübung vermindert. Er wurde von zwei subconjunctivalen Stämmen gespeist, welche von oben herab die Hornhaut umfassten und eine langsame Zurückbildung zeigten. Im Bereich des Gefässkranzes hatte auch die Hornhaut wieder etwas mehr eine normale Wölbung und zeigte bei wiederholter Berührung auch wieder Gefühl. Die Mitte der Hornhaut war aber noch gefühllos, doch machte der Druck hier wieder Tellen mit etwas erhabenem und glänzendem Walle. Der Bulbus fühlte sich noch nachgiebig an und war noch retrahirt. Am 21. T. fehlte das Gefühl noch immer im bläulichen Centrum der Hornhaut und es bestand jetzt hier ein schwachhügeliges grauliches Exsudat, zu welcher, als Reste des Gefässkranzes, von innen und oben herab einige pannöse Gefässe verliefen, die durch ein vereinzeltes subconjunctivales Gefäss gespeist wurden. Am 28. T. zeigte sich in der Richtung dieser pannösen Gefässe fast nur noch ein keilförmiger Abschnitt der Hornhaut in gemindertem Grade getrübt, die Spitze desselben bildete jener Exsudathügel der Hornhautmitte und dessen Basis lag nach innen und oben im Hornhautrande; die Gefässe dieser lichtgetrübten Stelle waren jetzt ziemlich zahlreich. Die Pupille und Lidspalte waren noch etwas verengt, die obere Lidschleimhaut war nur sehr blass geröthet und die untere war fast normal gelblich. Am 42. T. hatten die pannösen Gefässe jener keilförmigen, noch bläulichen Stelle an Zahl und Weite abgenommen, doch die Resistenz und das Gefühl waren an derselben noch vermindert, die wiederholte Berührung steigerte indess letzteres. Jener Exsudathügel bestand noch fort. Der obere Hornhautrand war von einem breiten

Pigmentring umfasst, dieser fehlte an der Basis jener keilförmigen Trübung, und hier war der Rand der Hornhaut sclerosirt und abgeflacht. Bisher hatte sich, wie auch fernerhin, das Auge bei der Untersuchung immer noch flüchtig injicirt, bald mehr bald weniger, aber die dabei sichtbar gewordenen Gefässe waren immer zarter erschienen. Späterhin änderte sich letzteres. Am 61. T. war die dreieckige Trübung etwas schärfer begrenzt, etwas lichter und an ihrer Oberfläche narbenartig. Ihre momentane Gefühllosigkeit wich bei wiederholter Berührung immer leichter einer vermehrten Empfindlichkeit, die auch im ganzen übrigen Bereiche der Hornhaut, seit der allmäligen Rückkehr des Gefühls daselbst, bestand. Mit dem Empfindlichwerden der getrübten Stelle wurden die in derselben verbreiteten Aeste bei der Untersuchung momentan wieder sichtbarer und auch die Schleimhaut injicirte sich dann stärker. Am 96. T. war die keilförmige Trübung nur wenig lichter geworden, ihre verengten Gefässe liessen sich durch wiederholte Berührung mehr und mehr sichtbar machen, ihr Gefühl zeigte sich schon bei der ersten Berührung empfindlich, ihre Wölbung war noch etwas vermehrt, ihre Resistenz noch etwas vermindert, und ihr noch bläuliches und verdicktes Epitelium war ziemlich verletzbar. An der Stelle jenes Exsudathügels befand sich eine flach erhöhte Narbe. Die Pupille war noch nicht normal weit, und das obere Lid war bei sonst freiem Blicke noch etwas gesenkt. Der Bulbus hatte seither immer mehr seine Nachgiebigkeit verloren und er war gegen Ende der Untersuchung sogar praller geworden. Die blasse Schleimhaut war noch immer leicht und sehr injicirbar, und oben und unten hatten sich stellenweise an derselben die Drüsenbläschen zu sichtbaren gelblichen Häufchen entwickelt. Am 96., 98. und 101. T. trug ich auf dasselbe Auge noch je $^1/_4$ Gr. Chinin auf, und dieses wirkte dann schwächer, als bei der ersten Anwendung. Auch beschränkte, minderte und beseitigte es durch die Gefässcontraction, welche es erzeugte, wiederum und noch beträchtlicher seine eigenen Folgen. Indess wurde doch das Auge unter dem Chinin nicht ganz normal und die Hyperämie wurde durch dasselbe nicht ganz beseitigt. Am 214. T. beendigte ich den Versuch (siehe oben X. B. Vers. 6—9.).

Bei diesem Versuche gab das Chinin allen Theilen, die es berührte, Impulse, die stärksten aber gab es den Gefässnerven, und aus deren Impulsen sogar allein lassen sich fast alle Erscheinungen erklären. Das Chinin lähmte ferner das Gefühl sehr stark, und wenn auch diese Lähmung durch die beleidigenden Impulse veranlasst wurde, die es den sensitiven Nerven gab, so wurde doch dieselbe auch durch die „adstringirende“ Wirkung auf die Gefässe und durch die exsudativen Veränderungen der Hornhaut

bedingt, zumal die beleidigende Wirkung auf das Gefühl keineswegs entsprechend feindlich war. Die Gefässe aber wurden durch das Mittel so stark und anhaltend contrahirt, dass es dadurch theils die Injection, die es selbst erzeugte, wieder beschränkte, theils derselben und ihren Folgen einen torpiden Verlauf bereitete; die ebenso starke, als schöne Hornhauttrübung wurde auch durchaus nicht von einer irgend entsprechenden Hyperämie begleitet und dauerte sehr lange an.

XII. Schlussresultat.

Das Chinin ist demnach ein Impulsmittel für alle Nerven und zwar ein starkes. Es regte namentlich die Gefässnerven, aber auch bedeutend alle Muskelnerven an, während es auf die Gefühlsnerven verhältnissmässig weniger anregend wirkte. Das Chinin aber lähmt auch, und wenn diese lähmende Wirkung wohl nicht ganz so geheimnissvoll erscheint, wie seine anregende Wirkung, so ist sie doch, wie die Lähmung der Nerven überhaupt, ebenfalls unklar. Ich neige mich zu der Ansicht, dass alle peripherische Lähmung der Nerven entsteht: durch Kraftverbrauch (ohne dass dieser immer in entsprechender Weise vorhergegangen zu sein braucht), durch Blutmangel und durch Blutüberfüllung, — letztere beiden als Folgen der gleichzeitig an den Gefässnerven ausgeübten Wirkung. Es scheinen sich die vom Chinin erzeugten Lähmungen hieraus erklären zu lassen. Die sensitiven Nerven wurden von dessen lähmender Wirkung am meisten betroffen. An den Gefässnerven aber wurde diese wenigstens in der Form einer Erschlaffung der Gefässe nicht wahrgenommen, und sie scheint sich an diesen nur als grössere oder geringere Unempfänglichkeit für neue Eindrücke zu äussern.—

Die gewaltige Wirkung des Chinins auf die Muskeln lässt uns auch einen Blick auf die sogenannte roborirende Wirkung desselben werfen und macht uns diese anschaulicher. Ein Muskel, der solche bedeutende Impulse vom Chinin bekommt, muss in Folge derselben auch mehr zu leisten vermögen, zumal wenn die gleichzeitige Gefässnervenwirkung dessen Ernährung dabei befördert. Aus letzterem Grunde muss man in der Roboration auch wohl der China, wie dies allgemein geschieht, vor dem eine stärkere und heftigere Injection erzeugenden Alkaloid den Vorzug geben. — Alle Mittel geben den Gefässnerven Impulse, und durch Verstärkung

dieser Impulse können sie die Gefässschwellung, die sie anfangs erzeugt haben, wieder beschränken. Für den Grundsatz Similia Similibus und für die Ansicht, dass ein Ding auch die Krankheit heilt, die es erzeugt, folgere ich nichts hieraus. — Die Thatsache, dass sich die Arterien des Kaninchenohrs periodisch zusammenziehen und wieder ausdehnen, — zuerst bekannt gemacht durch Herrn *Schiff*, demnächst, ohne Herrn *Schiff's* Untersuchungen gekannt zu haben, beschrieben von mir (Med. Briefe II., 83) und dann von Herrn *van der Beke Callenfels* untersucht, — diese Thatsache muss ich zu einer ganz allgemeinen Erscheinung jeglicher Körperstelle jedes Thieres erheben. In den mitgetheilten Versuchen am Auge des Kaninchens bildet sie eine gewöhnliche Erscheinung und selbst am ausgeschnittenen Froschauge fand ich sie noch (Vers. 4. X. B.). — Die Entdeckung, dass die Gefässmuskeln fortwährend ähnlich etwa arbeiten, wie die Vorhöfe (Med. Briefe II, 39, 42, 235, 247 etc.), gewinnt — im Gegensatze zur Erlahmungstheorie — durch alle diese Versuche an Festigkeit und Bedeutung und wird zu einem wichtigen Grundstein. Auch die alte Lehre von der erhöhten Thätigkeit der Gefässe bekommt demnach ihr Recht wieder. — Bei der Eigenthümlichkeit und besonders grossen Empfänglichkeit und Thätigkeit der Gefässnerven im Gegensatz zu allen übrigen Nerven irrt man nicht, wenn man jene gleichsam als die Anima vegetativa der Alten batrachtet. Dieselben bilden auch' wenngleich sie anatomisch noch so sehr zerstreut liegen, in physiologischer Hinsicht ein selbstständiges und besonderes Ganzes.

XXXVI.

China regia. (Pulvis, Extractum frigide paratum, Decoctum).

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. An den Gefässen.
VI. Am ausgeschnittenen Auge.
VII. Am Auge des lebenden Thieres.
VIII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1—3. Versuch. Anwendung des ungelösten und des gelösten Extr. Chinae und des Decocts am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das ausgeschnittene Herz schlug 44 Mal in 1 M., ziemlich kräftig. Ich legte $^1/_{20}$ Gr. reines Extract auf den Ventrikel, und das Herz schlug sofort kräftiger. Auch machte es sehr bald zwischen je 3 Schlägen eine Pause und schlug in dieser Weise 36 Mal in 1 M., nicht geschwächt. In der 4. M. aber ruhte schon die Herzspitze; ich schob das Extract auf dieselbe, und sie schlug zwar einige Male, blieb aber darauf wieder unthätig. In der 5. M. schlug das Herz nur schwach und flüchtig 32 Mal, und es waren die Vorhöfe am meisten thätig. Ich schob das Extract auch auf sie, und sofort nahm ihre Thätigkeit ab und entfernt gelegene, vom Extract nicht getroffene, Gefässstellen fingen an zu schlagen. In diesen erhielt sich, während das Herz bald stillstand, eine unregelmässige und schwache Bewegung noch bis nach 2 St. Der Ventrikel schrumpfte stark, und nach 4 St. erzeugte die Schwefelsäure an demselben nur noch eine äusserst geringe Bewegung, (11. Dec.). — In einem anderen Versuche schlug das

ausgeschnittene Herz 72 Mal in 1 M., kräftig. Von einer Solution des Extracts (3 Gr. auf 1 Dr. Wasser, + 17° R.) trug ich 4 Tröpfchen auf dasselbe, und es schlug sofort kräftiger, ebenfalls 72 Mal in 1 M. In der 4. M. aber schlug es schon entschieden schwächer und die vordere Herzfläche war gerunzelt und blasser. In der 6. M. schlug bloss noch die rechte Herzhälfte schwach 44 Mal. Ich fügte noch ein Tröpfchen hinzu, und das Herz stand augenblicklich still. Ich drückte den Ventrikel, und der rechte Vorhof wurde wieder schwach thätig; die gedrückte Stelle schnürte sich scharf ein. In der 17. M. war der Ventrikel stark gerunzelt und der rechte Vorhof contrahirte sich kaum sichtbar noch 4—6 Mal. In der 23. M. ruhte das Herz ganz. Der Druck veranlasste jetzt noch eine langsame Zusammenschrumpfung. Die Contracturen des Ventrikels bestanden lange fort, und nach 5 St. erzeugte die Schwefelsäure noch eine kräftige Schrumpfungsbewegung, (17. Juni). Im 3. Versuche tröpfelte ich ein Dec. Chinae reg. (2 Dr. auf 1 U.) auf das ausgeschnittene Herz. Dieses schlug vorher unregelmässig und machte in ¼ M. gewöhnlich 6 Doppelschläge, in der 8. M. aber schlug es regelmässig 40 Mal, aber schwach, kurz und flüchtig. Durch das Betröpfeln mit dem Decoct (+ 17° R.) schlug es jedesmal etwas kräftiger, doch späterhin fiel die jedesmalige Verstärkung immer geringer und kürzer aus; auch schrumpfte die Herzspitze schon durch das erste Auftröpfeln starr und blass zusammen, und in der 20. M. schlug bloss noch der rechte Vorhof, 32 Mal und sehr schwach. Ich betröpfelte letzteren und er stand momentan still, darauf aber verstärkten und beschleunigten sich seine Contractionen und dann verlangsamten sie sich wieder und pausirten gänzlich; Beides wiederholte sich mehrmals. In der 32. M. schlug jener Vorhof 12 Mal und zwar in wieder etwas grösserem Umfange. In der 45. M. wurden durch das Decoct wieder einige Schläge kraftiger; ich hatte jetzt 20 Tröpfchen verbraucht. In der 55. M. endlich stand alle Thätigkeit still und wurde durch die Berührung nur noch in einem kaum sichtbaren Grade angeregt, (17. Juni). —

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1—4. Versuch. Das Chinapulver erzeugte am ausgeschnittenen Froschdarm nach 4 M. Contractionen, mehr am Darm als am Magen, und an ersterem wurden sogar längere Strecken fast fadenartig schmal. Nach 5 St. war der Darm noch mit Einschnürungen versehen, und die Schwefelsäure wirkte auf denselben nur mässig, auf den Magen aber sehr stark. — Die Solution des Extracts (3 Gr. auf 1 Dr. Wasser) versetzte Magen und Darm wiederholt in starke Contractionen, doch wurden

beide auch bald wieder ruhig, und in der 20. M. war der Darm, nach 8 Tropfen, ganz platt und gleichmässig weit, und das reine Extract blieb an demselben jetzt ohne Wirkung.

Das reine Extract erzeugte am ganzen Darm Contractionen, und es bestanden dieselben am Magen und Mastdarm am längsten fort und liessen sich an beiden selbst nach 1 St. noch jedesmal durch das Extract erneuern, nicht so am Darm. Ein bereits geschwächter Theil, wie im vorigen Versuche der ganze Darm und in diesem Versuche ein Theil desselben, wird demnach durch das impulsgebende Mittel schneller und früher erschöpft. —

Im 4. Versuche liess die lebhafte Thätigkeit des Darms 26 M. nach dem Ausschneiden nach. Das Decoct veranlasste dann an demselben sofort Contractionen, die sich langsam vermehrten und verstärkten, in der 32. M. aber nachliessen und in der 41. M. sich an dem ziemlich gleichmässig erweiterten Darme nur noch äusserst schwach durch das Decoct erneuern liessen, worauf dieses bald ganz wirkungslos blieb, während der Druck noch eine schwache Thätigkeit anregte, (17. Juni).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1—3. Versuch. Anwendung des Pulvis cort. Chinae und des ungelösten und gelösten Extracts an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

In Folge des Chinapulvers war nach $^3/_4$ St. am Oberschenkel eine deutliche Einziehung und Retraction entstanden. Nach 6 St. zeigte das bestreute Bein wiederholt noch spontane Bewegungen, nicht so das andere, nachdem ich auch dieses von der angeklebten Unterlage gelöst hatte. Am andern Morgen waren die bestreuten Wadenmuskeln verschmälert, und die Oberschenkelmuskeln waren kräftig contrahirt und retrahirt, sie waren bucklig uneben und ihr Schnittrand war stark und hoch umgestülpt; alle Muskeln waren derber geworden.

Das Extract legte ich auf das eine amputirte Bein (A.) rein, $^3/_8$ Gr. auf den Oberschenkel und $^1/_{16}$ Gr. auf die Wade, und auf das andere Bein (B) tröpfelte ich 10 Tropfen der Solution (3 Gr. auf 1 Dr. Wasser). An letzerem Beine, an welchem auch das Wasser zur Wirkung kam, erfolgte nun eine schnellere Wirkung, doch wurde diese an beiden Beinen sofort bedeutend, und als ich auf den Oberschenkel (A) noch $^1/_{16}$ Gr. an einer noch freien Stelle desselben auftrug, erfolgte hier eine ungemein starke Thätigkeit. Die Muskeln beider Oberschenkel retrahirten sich stark und wurden hoch aufgewulstet und uneben. Unter dem reinen Extract gestaltete sich aber fernerhin die Wirkung stärker. Die

von demselben getroffenen Gefässe erweiterten sich. Nach $4\frac{1}{2}$ St waren die Muskeln beider Oberschenkel in ungewöhnlicher Weise retrahirt und am Schnittrande umgestülpt, sie waren ferner derb, gewulstet, zerklüftet, und der Knochen ragte zwischen den auseinander gerissenen Muskeln bis an das untere Drittel unbedeckt hervor; die Wadenmuskeln waren bauchiger und derber geworden und ihre Sehne war verschmälert. Vom Abende bis zum anderen Morgen verstärkte sich die Wirkung jederseits noch mehr, (17. Juni).

4. u. 5. Versuch. Vergleich des Dec. Chinae reg. und des Wassers an den Muskeln der beiden amputirten Froschschenkel.

Ich zog die Haut bis zu den Zehen ab und legte das eine Bein in das Chinadecoct (2 Dr. auf 1 U.) und das andere in Brunnenwasser, beide von + 16° R. In beiden Flüssigkeiten fingen die (querdurchschnittenen) Oberschenkelmuskeln augenblicklich sich zu contrahiren an. Im Wasser wurden diese Contractionen lebhafter, im Decoct erschienen sie mehr als starre Zusammenziehungen. Nach $\frac{3}{4}$ St. nahm ich beide Beine aus den Flüssigkeiten. Es war nun durch die China eine stärkere Retraction am Oberschenkel entstanden, die Muskelmasse war bauchiger geworden und das ganze Bein liess sich weniger leicht gerade strecken. An dem im Wasser gelegenen Beine hatten sich die Muskeln zwar sofort schneller und schärfer von einander abgegrenzt, sich mächtig erhoben und an ihrer Oberfläche stark quer gerunzelt, auch hatte diese lebhafte Thätigkeit über $\frac{1}{4}$ St. sichtlich angedauert, indess war doch die Wirkung jetzt geringer und nur die Muskelfläche war runzlicher und unebener. — Späterhin beruhigten sich die im Wasser gelegenen Muskeln immer mehr, während die des Chinaschenkels eine zunehmend stärkere Contractur zeigten; die oberflächlichen Gefässe fand ich an letzterem erweitert, an ersterem verengt. — Am anderen Morgen, nach 18 St. waren jene Gefässe auch an dem Wasserschenkel erweitert, und dessen jetzt ganz platte Muskeln waren ziemlich stark retrahirt. Am Chinaschenkel war dagegen die Retraction stärker und der Schnittrand war bedeutend umgestülpt. Die conc. Schwefelsäure endlich wirkte auf die im Wasser gelegenen Muskeln stärker, als auf die des Chinaschenkels, und auf jene sogar noch ziemlich stark, (18 Juni).

6. u. 7. Versuch. Vergleich des Extr. Chinae reg. fr. par. und des Extr. hb. Belladonnae an den Muskeln der beiden amputirten Froschschenkel.

Um $1\frac{1}{2}$ U. hatte ich beide Beine amputirt und auf die Ober- und Unterschenkelmuskeln des einen $\frac{1}{4}$ Gr. Extr. Chinae, auf die

des anderen $^1/_4$ Gr. Extr. hb. Belladonnae ungelöst aufgelegt. Beide Extracte zerflossen leicht (+ $11^1/_2{}^0$ R. am Fenster). An beiden Oberschenkeln trat sofort Retraction ein, und in Betreff ihrer Schnelligkeit und ihres Grades war kein deutlicher Unterschied. An dem Chinaschenkel aber erhoben sich dabei die Muskeln bauchig; an dem Belladonnaschenkel hingegen blieben die Muskeln platter, auch fühlten sie sich hier weniger derb an, stülpten sich an dem Schnittrande nicht um und die Wirkung blieb mehr oberflächlich. — Um $2^3/_4$ U. war am China-Oberschenkel die Muskelmasse schmäler ($7^3/_{10}$‴), derber, unebener, gewölbter, höher und stärker retrahirt, als dies Alles am Belladonna-Oberschenkel der Fall war, welcher quer 8‴ maass. — Um $5^1/_2$ U. war der Vorzug auf Seiten des Chinaoberschenkels noch grösser, und an dem Belladonnaoberschenkel war sogar eine grössere Schlaffheit eingetreten und die Retraction hatte sich vermindert. Unter der China waren die Wadenmuskeln derber und platter, unter der Belladonna weniger platt und mehr schlaff. — Um 7 U. war an dem Belladonnaoberschenkel nur noch eine geringe und partielle Retraction bemerkbar, und obgleich die Muskelmasse etwas gewölbt und an der Wade etwas platt war, so war doch die Wirkung sehr gering, während am Chinaoberschenkel eine sehr kräftige und verbreitete Retraction mit umgestülptem Schnittrande und mit beträchtlicher Derbheit bestand und die Wadenmuskeln platt, derb und etwas rauh geworden waren. Die Belladonna hatte den Muskeln die frische Farbe genommen und sie auch etwas blasser gemacht. Die Schnittfläche war am Chinaschenkel blutiger. — Die von der China getroffenen Muskeln waren auch sehr mürbe und liessen sich wie Brei durchstechen, während sich die Muskeln am Belladonnaschenkel zäh verhielten. Die conc. Schwefelsäure erzeugte endlich an dem Belladonnaschenkel viel mehr Bewegung, als an dem Chinaschenkel, an jenem freilich besonders an der weniger getroffenen hinteren Fläche. Am Chinaschenkel war hierbei die Schrumpfungsbewegung sehr gering und an den meisten Stellen fehlte sie ganz, und durch die Schwefelsäure wurden die Muskeln noch mürber als die Muskeln des Belladonnaschenkels, (30. Nov.).

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Pulvis Chinae und des Extr. Chinae reg. fr. par. auf der Gaumenschleimhaut des Frosches.

Nach Abtrennung des Kopfstücks, $^1/_2$ St. darauf, streute ich Chinapulver auf den Gaumen. Einzelne Portionen strömten sofort abwärts, doch verlangsamte sich diese Bewegung wieder und nach 25 M. lag der

grösste Theil der China noch auf dem Gaumen. In der 45. M. streute ich Kohle dazwischen, und diese war in der 48. M. schon zum Theil abwärts geströmt und hatte reichlich Chinapulver mitgenommen. In der 54. M. fand ich den Rest der Kohle um den Rest der China gelagert. Ich streute nochmals Kohle auf, und hierauf strömte diese theilweise wieder mit einem Theile der China in 3 M. reichlich abwärts und ein Theil derselben blieb mit den früheren Resten der Kohle und der China zurück. Alle diese Reste verblieben auch gänzlich auf dem Gaumen, zeigten jedoch später noch eine schwache Bewegung und zwar mehr die Kohle, als die China. —

Das in einem anderen Versuche 40 M. nach Abtrennung des Kopfstücks aufgetragene Extract zog die Schleimhaut in feine Fältchen zusammen und strömte schwach abwärts. Doch stand diese Bewegung bald still Das Extract zerfloss, die feinen Schleimhautgefässchen erweiterten sich sehr, und als ich $^1/_2$ St. später Kohle aufstreute, zeigte diese keine Spur von Bewegung, (17. Juni).

V. An den Gefässen.

1—6. Versuch. Anwendung des Extr. Chinae reg. fr. paratum an den nicht isolirten Gefässen des Kaninchens.

1. In einer Rückenwunde waren die kleineren Gefässe im Zellgewebe auf der Aponeurose der Muskeln ziemlich eng. So wie ich das reine Extract an dieselben brachte, fingen sie sofort an zu schwellen, und wo ich nur immer das Extract einwirken liess, entstand sofort Erweiterung. In Folge dessen injicirte sich die ganze blosgelegte Stelle so, dass Blutpunkte entstanden. — 2. In einer Unterschenkelwunde belegte ich die kleineren Gefässe mit dem Extract, und sie schwollen darauf sofort an; aber sie schwollen nicht übermässig und fuhren auch nicht in derselben Stärke fort zu schwellen, wie sie angefangen hatten. Sie verengten sich vielmehr wieder, wenn ich das Extract auf ihnen liegen liess. — 3. Auf dem Ligam. patellae wurden die unter dem Extract geschwellten Gefässe auch wieder sehr eng und blieben eng. — Die Schwellung trat überall augenblicklich ein, die Verengung dagegen etwa nach 5 bis 10 M. und sie entwickelte sich zuweilen sehr langsam. — 4. An der vorderen Fläche des Unterschenkels stieg an einer Stelle die Schwellung sehr lange und erst nach $^1/_2$ St. waren die Gefässe unter dem Extract stark verengt. Die Verengung nahm darauf noch zu und die vorher üppig geschwellten Gefässe wurden zu äusserst winzigen schwarzen Streifchen, die ich durch Streichen wieder zur Schwellung brachte. — 5. In einer anderen Unterschenkelwunde trug ich wiederum das Extract auf die kleinen

Gefässe, als sich die durch den Schnitt erzeugte Hyperämie beruhigt hatte, und sofort schwollen sämmtliche Gefässchen, die vom Extract berührt waren, an, und wurden theils deutlicher, theils praller. An einer Stelle entstanden sogar Blutpunkte. Wohin das Extract gelangte, da wurde es sofort röther. Bei dem behutsamen Verfahren wurde fast nur ausnahmsweise eine Schmerzempfindung wahrgenommen. — 6. Ich liess das Extract auf zwei nebeneinanderliegenden Gefässchen ruhen. Nach 10 M. waren dieselben dunkelroth geschwellt. In der 15. M. waren sie aber wieder verengt, am meisten, wie immer, die Arterie, und stellenweise war diese sehr zart und viel enger als vorher. In der 25. M. sahen beide Gefässchen wie livide Streifchen aus, während die mit einer kleineren Menge Extract bestrichenen benachbarten Gefässe noch üppig und geschwellt erschienen. — Das Extr. Chinae giebt demnach den Gefässnerven einen Impuls, der durch Verstärkung der Gefässmuskelthätigkeit anfangs mehr Blut zuführt und dadurch Schwellung verursacht, aber bei steigender Einwirkung des Mittels endlich so stark wird, dass wieder Verengerung und zwar eine bedeutende entsteht. Die sensitiven Nerven konnten hier beide Wirkungen befördern.

VI. Am ausgeschnittenen Auge.

1. Versuch. Anwendung des Extr. Chinae reg. fr. par. am ausgeschnittenen Froschauge.

Auf die Hornhaut des rechten Auges legte ich $^1/_{30}$ Gr. Extr., und hierauf entstanden folgende Veränderungen. Die hochgelbe Iris wurde sofort dunkler, das obere Irisgefäss länger und dicker, die Hornhaut sehr feucht und gewölbter, und die Pupille wurde weiter, — nach 5 M. indess verminderte sich die schwarze Zeichnung schon wieder und wurde auch zarter, das obere Irisgefäss wurde wieder enger und die Iris lichter und matter, die Pupille aber fuhr fort sich zu erweitern, — und nach 10 M. war die Iris bereits mehr grünlich gelb. Die Kapsel und der ganze Bulbus schwollen immer mehr, das Auge war höher, die Hornhaut war getrübt, sie war dabei praller und gewölbter, als die des anderen Auges, und das obere Irisgefäss wurde immer enger und die Pupille immer weiter. Alle diese Veränderungen waren sich sehr schnell gefolgt und sie waren bedeutend. Der Sphincter hatte sich kaum verschmälert, war aber bleicher, und die Hornhaut war, nachdem das Extract zerflossen, trockener geworden. Nach 20 M. war

die Iris matt grüngelbgrau. Nach 1 St. 20 M. fand ich (in der Dämmerung) die Pupille wieder etwas enger, das Auge schlaffer, die Iris nicht mehr grünlich, sondern bloss mattgelb und die Hornhaut noch schön gewölbt, während jetzt am gleichzeitig, aber zuletzt ausgeschnittenen linken Auge eine enorme Veränderung eingetreten war. Es war nämlich hier (allmälig) eine starke Schwellung der Kapsel entstanden, so dass der Bulbus bauchiger und die Pupille noch weiter geworden war, als letzteres am andern Auge durch die China geschehen war, und dabei glänzte die Iris, deren oberes Gefäss sich verengt hatte, noch lebhaft goldgelb, während dennoch die Hornhaut eingesunken war. Beide Pupillen waren rund und beide Sphincteren erschienen gleich sehr kräftig. Später aber behielt doch das China-Auge den Vorzug, und nach 5 St. war dieses voller als das linke und seine Pupille weiter, die Iris graugelb (links hellgrünlich) und das obere Irisgefäss winzig, zart, (links dicker und länger). Am anderen Morgen war am China-Auge die Iris lichter und gelblicher, die Pupille weiter, die Linse grösser und das obere Irisgefäss war verschwunden; links war letzteres bloss zarter geworden und die Iris war grünschwarz, die Pupille aber war bei verbleichtem Sphincter auch noch sehr rund und weit.

Demnach hatte die China anfangs alle Gefässe geschwellt und dann verengert; hierauf aber hatte die Verengerung wieder etwas nachgelassen, da die grünliche Färbung der Iris wieder geschwunden war, und endlich hatten sich alle Gefässe bis zum Verschwinden contrahirt. Unter dieser vermehrten Gefässthätigkeit war eine entzündliche Schwellung des ganzen Auges entstanden. Eine solche war auch am linken Auge in geringerem Grade in der Dämmerung spontan erfolgt und hatte hier unter Lähmung des Sphincter eine ungewöhnliche Pupillenerweiterung zurückgelassen, (9. Febr.). —

2. u. 3. Versuch. Anwendung des Extr. Chinae regiae fr. par. an den beiden ausgeschnittenen Augen eines Frosches, nachdem 6 T. vorher links der Trigeminus durchschnitten war.

Am 6. T. (8. Febr.) fand ich das Thier todt. Am rechten Auge zeigte sich noch einige Bewegung. Rechts war die Pupille enger, die hochgelbrothe Iris war etwäs mehr schwarz gezeichnet und der kurze Gefässstamm war etwas dicker, als dies Alles links der Fall war, wo das Auge mit geschwellter Kapsel glotzte. Um $6\frac{1}{2}$ U. schnitt ich beide Augen aus. Hierauf war rechts die

Hornhaut quer $2^5/_{10}$‴, links $2^6/_{10}$‴, rechts war die Pupille $1^5/_{10}$‴ und $^9/_{10}$‴, links $1^6/_{10}$‴ und $1^3/_{10}$‴, und links war der Bulbus viel grösser und voller, aber er war schlaffer, die Iris war lichter und der ebenfalls allein sichtbare Stamm des oberen Irisgefässes war enger als rechts, ebenso wie vor dem Ausschneiden. Ich legte nun auf jede Hornhaut $^1/_{30}$ Gr. Extr. Chinae. Hierauf schwoll jederseits der Bulbus an, mehr rechts, und jederseits stieg die schwarze Zeichnung, ebenfalls mehr rechts; links vermehrten sich dagegen die goldrothe Färbung und der Glanz der Iris. Auch wurde jederseits das obere Irisgefäss etwas stärker und die Pupille weiter, jedoch letzteres mehr links. Nach 5 M. indess fingen schon die Erscheinungen wieder an sich zu verändern. Die eingetretene Gefässschwellung liess nämlich jederseits wieder nach, indem die Gefässe stärker contrahirt wurden, und diese Contraction wurde links bedeutender und das linke Auge collabirte daher schnell. Nach 15 M. war daher rechts die Hornhaut $2^6/_{10}$‴, links $2^5/_{10}$‴, die rechte Pupille $1^{14}/_{20}$‴ und $1^5/_{20}$‴, die linke aber $1^5/_{10}$‴ und $1^1/_{10}$‴, und links war das obere Irisgefäss noch zarter, die Iris war auffallend lichtgelb, fast weissgelb und die Hornhaut war schlaffer geworden. Rechts war die Contraction der Gefässe, obgleich sie auch hier gestiegen war, minder stark, das rechte Auge kam daher gegen das linke in Vortheil, und obgleich es nach 25 M. ebenfalls bereits zu collabiren angefangen hatte, so blieb es doch gegen das linke auch fernerhin im Vorzug. Nach 25 M. waren nämlich beide Pupillen wieder enger, am meisten aber die linke, und links sank der Bulbus fast mit Hast zusammen und die Iris war schon hellgrün; rechts war die anfangs entstandene schwarze Zeichnung zarter geworden und die Iris bekam auch eine grünliche Färbung, doch sah das rechte Auge noch viel frischer aus. Nach $^3/_4$ St. war rechts die Pupille $1^4/_{10}$‴ und $1^1/_{10}$‴, links $1^1/_{10}$‴ und $^7/_{10}$‴, und rechts war die Iris etwas mehr dunkel und weniger grün als links. Auch bis zum Vertrocknen erhielt sich das rechte Auge im Vorzug.

In Folge der Contractur der Gefässe, welche die Durchschneidung des Trigeminus erzeugt, stirbt ein Auge mit durchschnittenem Trigeminus, sobald die Blutzufuhr aufhört, schneller ab, als ein normales Auge. Das Extr. Chinae hatte demnach dies schon beschleunigte Absterben noch mehr beschleunigt.

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Extr. Chinae reg. fr. par. am Auge des Frosches.

Ich liess rechts $^1/_{20}$ Gr. nach und nach am Auge zerfliessen. Sofort injicirte sich die schöngelbe Iris und wurde schwärzer ge-

zeichnet, und auch links schwollen die Gefässstämme üppig an, das rechte Auge schloss sich ferner sofort und senkte sich, und die Pupille wurde enger. Nach 8 M. war rechts die schwarze Zeichnung sehr vermehrt, aber die Gefässstämme strotzten weniger als anfangs, und links waren dieselben jetzt viel voller. Jederseits stieg und fiel die Fluth, rechts aber waren die Stämme von einer sichtlichen Contraction ergriffen, während ihre Verzweigungen geschwellt waren. Wenn ich mit dem Extract inne hielt, so wurden indess rechts die Gefässstämme wieder dicker und zwar dicker als links; sobald ich aber das Extract wieder einwirken liess, wurden sie wieder enger. Nach 2 St. war die Application beendigt: das Epitelium der Hornhaut war verdickt, getrübt und excoriirt. Bei der jedesmaligen Application des Mittels hatte das Thier nur wenig beschleunigt geathmet. — Nach $2^1/_2$ St. waren beide Augen sehr geschwellt und glotzend, das rechte aber war etwas gesenkt, und beide Hornhäute waren sehr gewölbt und beide Pupillen sehr erweitert, die rechte Pupille jedoch war etwas weniger weit. Rechts hingegen war jetzt die Iris mehr goldglänzend und ärmer an schwarzen Zeichnungen, und die Gefässstämme waren dicker als links; die Hornhaut ferner war rechts gefühllos, schwach bläulich und oberflächlich excoriirt, und der Druck erzeugte an ihr platte Tellen, (11. Dec.). — Am 2. T. war rechts die Iris grüngraugelblich und viel lichter und glanzloser, und die Gefässstämme waren in der Ruhe viel stärker als links, wo hingegen die feine schwarze Zeichnung sehr zahlreich war und bei der Untersuchung die Gefässstämme stärker anschwollen als rechts. Rechts stieg bei der Untersuchung zwar auch die Fluth, blieb aber nebst dem Glanz geringer als links. — Es hatte demnach die China anfangs eine vermehrte Schwellung der Irisgefässe, bei stärkerem Eindringen dagegen eine vermehrte Contraction aller kleineren Irisgefässe erzeugt, im Ganzen aber die Gefässthätigkeit so gesteigert, dass jederseits eine congestive Schwellung des Auges entstanden war, rechts mit Entzündung der Hornhaut.

2. Versuch. Anwendung des Dec. Chinae regiae am Auge eines schwarzen Kaninchens.

Beide Pupillen maassen quer $3^6/_{10}$‴, senkrecht $4^2/_{10}$‴. Von 5—6 U. tröpfelte ich 1 Dr. Decoct (2 Dr. auf 1 U.) in's linke Auge, die Flüssigkeit dabei in der Hand erwärmend. Bei der ersten Eintröpflung blinzelte das Thier stark, bei der folgenden wenig. Die Gefässe der Schleimhaut und an der oberen Peripherie des Bulbus injicirten sich schnell, doch mit dem Lidblinken liess deren Injection auch bald an Lebhaftigkeit nach. Um $5^1/_2$ U. war die Pupille mässig verengt, die Hornhaut praller und etwas

bläulich, ihr Gefühl weniger lebhaft, der Bulbus mässig retrahirt, die Schleimhaut in beginnender Wulstung und die Hyperämie hellroth und überall mässig. Um 5 U. 40 M. war die untere Uebergangsfalte ödematös, die Hornhaut gespannter und gewölbter, der Bulbus praller, und die nicht gestiegene Hyperämie war zartgefässiger als anfangs. Um 6 U.: das Auge offen, das untere Lid etwas ectropisch, das Oedem des unteren Lides mässig gestiegen, die obere Uebergangsfalte gewulstet und von etwas trocknem Aussehen, die Hyperämie gegen den Beginn des Versuchs überall sehr gemindert, die Hornhaut bläulich trübe, und die Pupille quer $3^2/_{10}$‴ und senkrecht $3^5/_{10}$‴. Das Gefühl der Hornhaut war sehr stumpf, fehlte am oberen Rande (im Bereich der Eintröpflungsstelle) ganz und der Druck erzeugte an der Hornhaut grobe und platte Tellen, auch an den Tarsaltheilen war das Gefühl vermindert. Um 9 U. waren beide Uebergangsfalten etwas ödematös, auf der Schleimhaut lag ein ziemlich reichliches flockiges Exsudat, nirgends zeigte diese dicke Gefässe, und am ganzen Auge waren die oberen subconjunctivalen Gefässe am stärksten, jedoch nicht bedeutend injicirt, und die Hornhaut war überall lebhaft empfindlich, (16. Aug.). — Am 2. T.: das Auge sehr frei geöffnet und kaum feucht, die Schleimhaut nicht mehr geschwellt, deren Röthe sehr gering, die Conjunctiva an der Eintröpflungsstelle dicht und hell geröthet, sehr infiltrirt und von etwas trocknem Aussehen, die oberen subconjunctivalen Gefässe dicht und zahlreich, aber zart, und nirgends weite Gefässe. — Am 5. T. zeigte sich mir hie und da noch am Bulbus und an der Schleimhaut ein Gefasschen, die obere Uebergangsfalte war blass wie bei sogenannter Adstringirung. Die Trübung der oberen Hornhauthälfte war als mattbläulicher feiner Anflug noch bemerkbar, die Hornhaut wurde bei wiederholter Berührung allzu empfindlich, die Injicirbarkeit bei der Untersuchung war bedeutend, und in Folge der wiederholten Berührung der Hornhaut erneuerten sich die Erscheinungen und wurden fast wie bei der Anwendung des Mittels selbst, schwanden aber in der Ruhe bald wieder. — Am 15. T. erschien das Auge bis auf die bedeutende Injicirbarkeit normal; letztere erhielt sich auch noch lange, die Adstringirungsblässe der oberen Uebergangsfalte aber war sogar am 110. T. noch sichtbar.

VIII. Schlussresultat.

Die China verstärkte die Herzbewegung und schwächte sie dann. Sie versetzte den Darm in lebhafte und bedeutende Contracturen, in welchen der Darm, bei der angewandten Dosis, wenn

er vorher ungeschwächt war, verharrte. Sie gab den abgetrennten Muskeln sehr starke Impulse, wirkte aber auf dieselben augenblicklich nicht so lebhaft wie das Wasser. Auch zeigten sich zwischen ihr und der Belladonna augenblicklich keine grossen Unterschiede, später aber liess die Wirkung unter der Belladonna sehr nach, während sie sich unter der China verstärkte, und während die Muskeln unter der Belladonna zäher blieben, wurden sie unter der China mürbe. Die China verlangsamte die Flimmerbewegung und stellte sie still. Sie erweiterte die Gefässe an den abgetrennten Theilen, während das Wasser dieselben verengte, und an den nicht isolirten Gefässen des lebenden Thiers erzeugte sie sofort Erweiterung, darauf aber Verengerung, die zum Theil sehr bedeutend wurde, doch sich durch Streichen wieder heben liess. (An den Muskeln des lebenden Thiers veranlasste die China *) eine starke Entzündung, die mit dem Tode unter Hyperämie des Rückenmarks und Gehirns endigte.) Am ausgeschnittenen Auge erzeugte sie erst Schwellung und dann Verengerung der Gefässe; unter Erweiterung der Pupille wurde dabei das Auge aufgebläht, und an der Iris erhielt sich darauf etwas länger als an der des anderen Auges eine mehr normale Färbung. An einem ausgeschnittenen Auge mit vorher durchschnittenem Trigeminus wirkte die China ebenfalls erst schwellend und darauf verengernd auf die Gefässe, contrahirte diese aber stärker und beschleunigte dadurch das Absterben des Auges. Dieser Versuch lässt die oft nachtheilige Wirkung der sogenannten Reizmittel in tödtlichen Zuständen begreifen. Am unversehrten Auge des Frosches erzeugte die China Taubheit des Gefühls und ebenfalls erst Schwellung und dann Verengerung der Gefässe, ähnlich wie am ausgeschnittenen Auge, gleichsam als wenn ein Mittel unter dem Einflusse der sensitiven Nerven, zumal wenn es diese abstumpft, ebenso wirke, wie ohne diese. Am Auge des Kaninchens endlich machte das Mittel, gleichfalls unter Lähmung des Gefühls, Injection, und beschränkte auch dieselbe wieder, und es veranlasste dabei Trübung der Hornhaut und hinterliess eine bedeu-

*) Nach Versuchen, die ich, um Raum zu gewinnen, nicht mitgetheilt habe. Auch fernerhin habe ich das Resultat solcher Versuche im Schlussresultat eingeklammert.

tende Injicirbarkeit und eine sehr lange dauernde Adstringirungsblässe. — Die China wirkt demnach, in allen Formen, ebenso wie das Chinin, impulsgebend und dann lähmend. Weil aber die China schwächer wirkt, als das Chinin, also die Gefässe weniger stark contrahirt, so zeigt sie die hyperämischen Erscheinungen deutlicher als das Alkaloid.

XXXVII.

Chinioidin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.
VI. Am Auge des lebenden Thieres.
VII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Chinioidin am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das ausgeschnittene Herz schlug 24 Mal in 1 M., kräftig, und es war hierbei blos der Ventrikel thätig (+ 17° R.). Nachdem ich letzteren mit $^1/_{30}$ Gran Chinioidin bestreut hatte, schlug das Herz an allen Theilen und viel kräftiger, 40 M. in 1 M. Nach 5 M. war indess der Hezschlag schon schwächer, und als ich jetzt $^1/_{60}$ Gr. auf die thätig gewordenen Vorhöfe streute, so schlug das Herz noch schwächer und nur 24 Mal in 1 M. In der 9. M. war die Schwächung noch grösser und die Vorhöfe standen still. In der 13. M. ruhte das ganze Herz, und nur der linke Vorhof bewegte sich wieder an einer punktförmigen Stelle, sehr schwach, 20 Mal in 1 M. In der 18. M. stand endlich Alles still und das Herz war sehr schlaff; die Berührung regte die Thätigkeit nicht mehr an, veranlasste aber Schrumpfung des Ventrikels und dieser wurde runzlig und blass. Nach 3 St. erzeugte die conc. Schwefelsäure an demselben nur eine schwache Bewegung, (5. Aug.).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Ich bestreute den ausgeschnittenen Darm des Frosches mit Chinioidin. Hierauf entstand am Magen gar keine Bewegung, am Darm hingegen gerieth eine grosse Strecke in lebhafte Thätigkeit und schnürte sich vielfach ein. Ich streute das Chinioidin wiederholt auf verschiedene Stellen von beiden, indess der Magen blieb ruhig; die bestreuten Darmstellen aber contrahirten sich sofort. In der 21. M. war der Magen glatt, der Darm hingegen mit sehr starken Einschnürungen versehen. Nach 3 St. war Beides noch ebenso, und die conc. Schwefelsäure machte jetzt am Magen starke, am Darme schwache Schrumpfungsbewegungen, (20. Juli).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Chinioidin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels und Vergleich desselben mit dem Chinium sulphuricum.

Um 6 Uhr amputirte ich beide Beine, legte deren Muskeln bloss und bestreute die des einen am Ober- und Unterschenkel mit $^1/_8$ Gr. Chinioidin. In Folge dessen retrahirten sich die Muskeln des Oberschenkels sichtlich und sehr stark und die Muskelmasse wurde bauchiger und schmäler. Nach 2 M. war die Retraction schon colossal. Späterhin aber verstärkten sich die Erscheinungen mehr allmälig, nahmen jedoch fortwährend zu. Abends 9 U. fand ich die Lage des Beins verändert und es hatte sich dasselbe vom Knie an durch die starke Contraction der Wadenmuskeln steif gestreckt, während das andere Bein noch in allen Gelenken beweglich war. Die Oberschenkelmuskeln waren jetzt reichlich bis zur Hälfte des Knochens retrahirt, und die ganze Muskelmasse hatte sich emporgehoben, sie war sehr derb und schmal geworden und war von mehren, zum Theil tiefen, Längsfurchen durchsetzt. Die unbestreuten Muskeln des anderen Oberschenkels hatten sich nur wenig retrahirt, waren ganz schlaff und lagen platt. Die mit Chinioidin belegten Wadenmuskeln fühlten sich derb und fest an und hatten sich ebenfalls kräftig contrahirt; ihr Muskelbauch war dadurch verstärkt und sass höher oben am Unterschenkel, während ihr unteres Ende nebst der Achillessehne sehr verschmälert war, (20. Juli).

Um 5 U. 40 M. streute ich auf die Oberschenkel- und Wadenmuskeln des einen der beiden Froschschenkel $^1/_4$ Gr. Chinioidin und auf die des andern $^1/_4$ Gr. Chinin. An den Muskeln beider Oberschenkel trat darauf sofort Retraction mit den übrigen Erscheinungen ein, an dem Chininschenkel zeigte aber die ganze

Wirkung sogleich einen höheren Grad. Nach $^3/_4$ St. war an dem Chinioidinschenkel die bestreute Fläche der Wadenmuskeln nur wenig abgeplattet und mit zarten Fältchen bedeckt, auch etwas derber, die bestreuten Oberschenkelmuskeln waren treppenförmig nach der bestreuten Fläche hin retrahirt, und die Retraction reichte stellenweise wohl ziemlich weit am Schenkel herab, war jedoch an den Seiten gering und im Ganzen nicht sehr kräftig; die Muskelmasse hatte sich auch etwas emporgewulstet und war etwas derb, unter dem aufgestreuten Chinioidin befanden sich zum Theil kräftige Eindrücke und Vertiefungen, und die vom Chinioidin getroffene Fläche war ziemlich trocken. Am Chininschenkel fand ich hingegen die Wadenmuskeln sehr stark abgeplattet, sehr fest, derb und ausserdem rauh durch zahlreiche punktförmige Erhabenheiten, die durch wellenförmige Contracturen der Faserbündel bedingt waren. Die Oberschenkelmuskeln fand ich äusserst kräftig und sehr gleichmässig retrahirt, sodass der Schnittrand eine starke Umstülpung zeigte und die Faserbündel auf der Schnittfläche hervorgepresst waren; die bestreuten Oberschenkelmuskeln waren auch viel derber als unter dem Chinioidin und zeigten solche bucklige Hervorragungen, Unebenheiten, gefurchte Stellen und lochartige Vertiefungen, als wenn eine mächtige Kraft in denselben gewühlt hätte. Auf der untern Fläche hatte sich auch mehr Feuchtigkeit angehäuft und die vom Chinin getroffenen Stellen waren auch etwas blasser. Es hat nun das Chinin zwar ein grösseres Volumen und es wird auch eher feucht, dennoch war nicht zu verkennen, dass es eine ungleich grössere Kraft geäussert hatte. Nach 2 St. waren die von dem Chinin getroffenen Muskeln sehr mürbe und liessen sich fast wie Brei durchstechen, während sich die Muskeln am Chinioidinschenkel beim Durchstechen noch zäh verhielten. Die conc. Schwefelsäure endlich wirkte auf die Muskeln beider Schenkel ungleich weniger als auf unversehrte Muskeln, aber an dem Chinioidinschenkel erzeugte sie noch eine viel grössere Schrumpfungsbewegung als an dem Chininschenkel, an welchem sich nur noch stellenweise eine sehr geringe, zum Theil undeutliche Wirkung äusserte, (12. Dec.).

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1. und 2. Versuch. Sofort nach Abtrennung des Kopfstückes vom Frosche streute ich $^1/_{64}$ Gr. Chinioidin auf den Gaumen, und dasselbe strömte in 4 M. abwärts. Ich streute sogleich nochmals Chinioidin auf, dieses aber blieb liegen; ich streute Kohle auf, und sie blieb ebenfalls liegen, sodass ich beide nach 3 St. fast unverändert wiederfand.

In einem anderen Versuche streute ich, wie gewöhnlich, feinere Portionen auf, und es strömte die erste Portion Chinioidin in 2 M und die

zweite in 3 M. abwärts, und als ich dann auf die zartgefaltete und trocken glänzende Schleimhaut Kohle aufstreute, fand ich von dieser nach $^1/_2$ Stunde noch einen Theil an der früheren Stelle des Chinioidin wieder. Ich streute abermals Kohle auf, und diese strömte halb in 4 M. abwärts, die andere Hälfte und der Rest der früheren Kohle waren aber nach 4 St. noch nicht gänzlich abwärts geströmt. Unter dem Chinioidin hatte sich die Schleimhaut in der Tiefe geröthet, (20. Juli).

V. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1. Versuch. Anwendung des Chinioidin am ausgeschnittenen Auge des Frosches

Auf die Hornhaut des rechten (zuerst ausgeschnittenen) Auges legte ich $^1/_{250}$ Gr. Chinioidin, mit etwas Speichel befeuchtet. Hierauf wurde das obere Irisgefäss dicker und länger, die Pupille weiter, der Sphincter breiter, die Iris um den Sphincter herum dunkler, der Bulbus voller und höher, die Hornhaut gewölbter und resistenter und die Kapsel geschwellter. Nach 12 M aber fing das obere Irisgefäss schon wieder an, sich zu verengen und die Iris wurde matter, während die übrigen Erscheinungen zunahmen und namentlich die Kapsel mehr und mehr schwoll und sich stark in die Pupille drängte. Wenn ich das Chinioidin auf den sich verengernden Stamm des obern Irisgefässes legte, so wurde dieser vorübergehend etwas dicker. Nach 1 St. hatte sich letzteres immer mehr verengt und die Iris war immer matter geworden, alle andern Erscheinungen aber waren in der angegebenen Weise gestiegen, auch war die Hornhaut derber geworden und der Druck erzeugte an derselben breite Tellen mit gerunzelter Oberfläche. Nach $2^1/_2$ St. (in der Dämmerung) war das obere Irisgefäss äusserst zart, die Iris war mehr graugelb und lichter als die des anderen Auges, auch ihre schwarze Zeichnung war zarter und sparsamer, der Sphincter war breit, die Pupille hatte sich seither noch nicht wieder verengt, die Hornhaut war theilweise eingesunken, aber mehr noch gewölbt als links, und der Bulbus, obgleich er inzwischen schon collabirt war, war bauchiger und umfangreicher noch als der linke. Links war das Auge stärker eingesunken und mehr collabirt, die Iris war grünlich-schwärzlich, das obere Irisgefäss war dicker geworden und die Pupille hatte sich in der Dämmerung (welche auf beide Pupillen wirkte) auch etwas erweitert. Am andern Morgen war das Chinioidin-Auge umfangreicher

vertrocknet, seine Linse war grösser und weniger hart, die Pupille war weiter, die Iris viel lichter und die Gefässstämme waren viel zarter und enger, als dies Alles links der Fall war, (11. Dec.).

Die Wirkung war im Ganzen stark gewesen, jedoch war sie sichtlich geringer und langsamer als beim Chinin. — Bei allen diesen Versuchen muss man indess nie vergessen, dass sich das Auge, in Folge der ihm durch das Ausschneiden gegebenen Impulse, in einem pathologischen Zustande befindet, und dass dieser zum Theil die oft starke gefässverengernde Wirkung bedingt, die ebendesshalb auch wohl beim Chinioidin hier stärker ausfiel, als es bei demselben am Auge des lebenden Thiers der Fall ist.

2. Versuch. Anwendung des Chinioidin an der ausgeschnittenen Iris des Froschauges.

Die Iris war durch die gesammte Operation sehr schnell grünlich geworden. Ich legte sie wieder auf die herausgenommene Linse und brachte sie mit dieser wieder in die hintere Hälfte der Sclerotica. Das Gefäss an ihrer oberen Hälfte war jetzt sehr dick und ragte sehr rundlich hervor. Ich legte ein feines Körnchen Chinioidin an den oberen Pupillarrand. Jenes Gefäss wurde hierauf viel dicker, und nach 10 M. hatte sich dasselbe ungemein dick und prall aus der Tiefe hervorgehoben und die sehr adhärente Iris war wieder gelblicher und glänzender geworden. Nach 20 M. aber war jenes Gefäss nach seinem Ende hin zarter, und nach 2 St. ragte es in seiner ganzen bisherigen Länge als äusserst zarter Streifen auf der jetzt grauschwarzen Iris hervor. (Der Sphincter war hierbei breiter geworden, und die Pupille strebte sich zu erweitern, aber schon weil sich die Linse durch die Verdunstung verkleinerte, so kam die Erweiterung nicht zu Stande und die Pupille verengte sich.) (10. Nov.)

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Chinioidin am Auge des Frosches und Beobachtung der beiden Augen am todten Thiere.

Ich trug rechts $^1/_{64}$ Gr. Chinioidin auf. Das Auge schloss sich darauf bald stark und lange, und die Pupille verengte sich, indess nach der 4. M. war die Hornhaut schon gefühllos und das Auge blieb dann offen und die Pupille erweiterte sich. In der 6. M. war der Bulbus praller und die Gefässe waren zwar in üppiger Fluth, aber sie zeigten bei ihrer vermehrten Injection auch gleichzeitig eine gewisse Contraction Nach $^1/_4$ St. waren beide Pupillen weiter, doch wurde die Erweiterung durch den

Sphincter sichtlich noch zurückgehalten. Die linke Hornhaut hatte ebenfalls an Gefühl verloren, und das Thier war viel stiller geworden. Nach 25 M. war rechts auch das Lid gefühllos, das Auge glotzte, die Hornhaut war sehr prall, jedoch in der Mitte etwas nachgiebig, das getrübte Epitelium liess sich abschälen, der Sphincter war nicht verschmälert, und die rundliche Pupille war quer $1^{5}/_{10}'''$, senkrecht $1^{3}/_{10}'''$, (links $1^{4}/_{10}'''$ und $^{8}/_{10}'''$, vorher beide $1^{2}/_{10}'''$ und $^{7}/_{10}'''$). Das Thier verhielt sich äusserst still, und als ich es freiliess, athmete es beschleunigt und wurde zwar lebhafter, doch waren die Beine sehr schlaff und das Gefühl war an diesen und an den Armen vermindert. — Nach 5 St. war das Gefühl an den Gliedmaassen, am linken Auge und am rechten Lide wieder normal, die rechte Hornhaut aber war noch ganz gefühllos, ihre Wölbung war vermehrt, ihr Epitelium excoriirt, der Sphincter war etwas schmäler, die Iris war dunkler gefärbt, ihre Gefässstämme waren momentan verengt, und die rundliche Pupille mit ihren concaven Rändern maass $1^{6}/_{10}'''$ und $1^{4}/_{10}'''$ (links $1^{4}/_{10}'''$ und $^{9}/_{10}'''$); das Auge glotzte etwas weniger als vorher, das Lid war getrübt und seine Gefässe waren mehr gefüllt. Bei der Untersuchung schwollen die Irisgefässe bald wieder und das Auge wurde dadurch sofort wieder glotzender und praller, (3. Sept.). — Am 2. T. war die Hyperämie beruhigt. Am 3. T. war die Iris durch ihre vermehrte schwarze Zeichnung noch sehr dunkel, und die Pupillen erschienen gleich normal, doch verengerte sich die rechte mehr als die linke. Am 4. T. hatte die Iris wieder mehr Glanz und normale Farbe, und am oberen Hornhautrande zeigte sich wieder Gefühl. Die Hornhaut hatte jedoch noch eine vermehrte Wölbung, war noch trübe und excoriirt und liess sich tief eindrücken. Durch die Untersuchung geriethen jetzt die Irisgefässe viel weniger in üppige Fluth. Am 15. T. zeigte sich bei starker Berührung endlich auch in der Mitte der Hornhaut wieder Gefühl, und an der Stelle der Excoriation war eine feine grauliche Trübung entstanden; zwischen beiden Iris bestand kein deutlicher Unterschied mehr. — Am unversehrten Auge des Frosches hatte demnach das Chinioidin eine vermehrte Injection der Gefässe erzeugt, und die Iris war dabei dunkel hyperämisch geworden, während das Gefühl eine sehr starke Abstumpfung erlitten hatte. Jetzt zerstückelte ich das Thier und legte das Kopfstück dunkel und feucht, (+ 8° R.). Am 19. Sept. war dann rechts am Chinioidin-Auge die Iris ganz entfärbt und grünlich missfarbig, die Gefässstämme derselben waren erweitert, der Sphincter war schmal und bleich, die Pupille mit ihren sehr concaven Rändern war quer $1^{6}/_{10}'''$ und senkrecht $1^{4}/_{10}'''$, das Auge war voller und stand mehr hervor, und

die ganze Hornhaut war, besonders in der Mitte, bläulich getrübt und dabei sehr gewölbt und sehr schlaff; links dagegen war das Auge noch schön frisch, die Iris glänzte beinahe wie im Leben und die Pupille maass $1^5/_{10}'''$ und $1'''$. Es war demnach die Chinioidin-Entzündung des rechten Auges nachträglich wieder erwacht und hatte sich sogar bedeutend gesteigert. Ich liess jetzt das Präparat frei vertrocknen ($+ 12^0$ R.) und fand nach 8 St. rechts die Pupille quer $1^4/_{10}'''$, senkrecht $1^1/_{10}'''$ (links $1^3/_{10}'''$ und $^9/_{10}'''$), und links hatte die Iris auch jetzt noch eine beträchtliche Frische und die Hornhaut war nur wenig welk, während rechts die erwähnten Erscheinungen noch deutlich fortbestanden. Am 20. Sept. war das rechte Auge viel tiefer eingesunken, dessen Hornhaut war feuchter, und die am oberen Rande sehr ausgerundete Pupille maass $1^{11}/_{20}'''$ und $1^2/_{20}'''$, während die linke Pupille noch unverändert war. Am 21. Sept. war der Unterschied in dem Collapsus beider Augen noch bedeutender, das rechte Auge war viel tiefer eingesunken, und es war feuchter, und die Pupille war weiter, als dies Alles links der Fall war. —

Diese Erscheinungen reduciren sich zum Theil auf die Wirkung des sogenannten Schattens. Die Temperatur giebt, ebenso wie alle anderen Einflüsse, Impulse, und auch sie giebt gerade den empfindlichsten Nerven des Körpers, den Gefässnerven, diese Impulse am leichtesten. Die nicht beraubende kühlere Temperatur gab nun den Gefässnerven des unversehrten linken Auges Impulse zur vermehrten Thätigkeit, und in Folge dessen erhielt sich dies Auge um so frischer und um so länger, je mehr es aus der feuchten Luft Material aufnahm. Dieselbe Temperatur hatte auch den Gefässnerven des rechten Auges Impulse gegeben; aber hier an den von den Chinioidin-Impulsen noch ergriffenen Nerven war deren Wirkung viel stärker ausgefallen und die im verstärkten Grade angeregte Gefässthätigkeit hatte die frühere Entzündung erneuert und gesteigert. In Folge derselben war aber das Auge mehr und früher erstorben, als das andere Auge.

3. u. 4. Versuch. Anwendung des Chinioidin an den beiden Augen eines Frosches, rechts nach extrahirter Linse.

Nachdem ich vor 9 W. rechts die Linse extrahirt hatte, war am 11. Oct. rechts das Auge in jeder Hinsicht kleiner, die Iris lichter und gelblicher, das obere Irisgefäss etwas zarter und das Gefühl der noch mit einer entzündlichen Narbe versehenen Hornhaut weniger lebhaft als links. Ich legte nun jederseits $^1/_{100}$ Gr. Chinioidin auf die Hornhaut. Von den Veränderungen, die hierauf entstanden, hebe ich folgende hervor. Rechts verhielt sich die Hornhaut gegen das Chinioidin empfindlicher und

links wurde die Hornhaut früher gefühllos, nach der 13. M. aber wurde sie rechts in stärkerem Grade taub. Rechts schwollen ferner die Irisgefässe mehr an als links, und es entstanden rechts an der unteren Irishälfte Blutextravasate. Beide Iris wurden dunkler, aber rechts blieben einzelne Stellen der Iris etwas gelblicher, weil daselbst in Folge der Linsenextraction eine zu starke Contraction der Gefässe bestand, die sich trotz der sonst sehr verbreiteten und starken Gefässschwellung nicht löste. Rechts wurde die Hornhaut mehr getrübt und sie blieb feucht, links aber wurde sie unter dem Chinioidin trocken, und rechts endlich wurde das Lid weisser, aber weniger taub als links. Am 2. T. war rechts das Lid empfindlicher, die Hornhaut war mehr getrübt, weicher und in der Mitte tauber, die Iris war dunkler und die Gefässe waren viel weiter, als dies Alles links der Fall war. — Das bereits sehr abgemagerte Thier wurde bei der Anwendung des Chinioidin auffallend mager, aber dabei kräftiger, als es vorher schien, und es magerte darauf fast skeletartig ab, starb jedoch erst Anfangs December. — An dem bereits entzündlichen rechten Auge erzeugte demnach das Chinioidin eine stärkere Gefässschwellung als am anderen Auge, obgleich sich an ersterem dennoch nicht alle Gefässe schwellend eröffneten.

5. 6. u. 7. Versuch. Anwendung des Chinioidin und des Chinium sulphuricum am Auge des Frosches bei fehlender Linse und bei durchschnittenem Trigeminus, mit Beobachtung der Augen im Tode.

Am 3. Aug. hatte ich rechts die Linse extrahirt. Am 8. Dec. war rechts die Iris sehr schwarz gezeichnet mit einem stark dazwischen leuchtenden Gelb, und das obere Irisgefäss war dicker als links. Ich durchschnitt jetzt rechts den Trigeminus, und hierauf wurde rechts zunächst bloss das obere Irisgefäss enger, und nach 2 St. war die Iris glänzender und dunkler und der Bulbus praller als zuvor. Am 9. Dec. war rechts die Iris sehr schwarz gezeichnet und das kaum sichtbare obere Irisgefäss schwoll bei der Untersuchung an und wurde stärker als links. Ich legte nun rechts $^1/_{500}$ Gr. Chinioidin auf die Hornhaut, und sofort schwollen die Gefässe und das Auge, das Thier verhielt dabei das Athmen und athmete erst nach einigen Minuten etwas frequent. Die Iris wurde dunkler und glänzender, und auch links wurde das Auge hyperämisch. Das Thier wurde immer matter und athmete fernerhin nicht stark und nicht häufig. Nach $^1/_2$ St. waren rechts die Gefässe mehr geschwellt als links. Ich legte nochmals rechts $^1/_{500}$ Gr. auf, und die Schwellung stieg jederseits, mehr aber rechts. Nach $^3/_4$ St. waren aber beide Iris

lichter geworden und rechts war die Iris (an ihrer oberen Hälfte) grüngelblich und matter als links, das obere Irisgefäss aber war dicker als das linke. Das Chinioidin war angetrocknet. So wie ich dasselbe mit Speichel befeuchtete, schwollen jederseits die Gefässe sofort wieder mehr und die schwarze Zeichnung nahm wieder zu. Wenn ich aber das Chinioidin auf die Gefässstämme verschob, so wurden diese zunächst enger, nachher aber wieder weiter. Auch fernerhin blieben rechts die Gefässe dicker und breiter als links. Das Thier verfiel sehr. Am 5. T. war dieses oft anscheinend leblos, und das obere Irisgefäss war jetzt rechts eng und träge und die mattgelbe Iris war mit zahlreichen schwarzen Zeichnungen versehen, links aber waren die Gefässe in üppiger Schwellung und die Iris hatte einen üppigen goldrothen Glanz. Ich legte nun rechts $^1/_{250}$ Gr. Chinin auf die Hornhaut, und sofort schwollen jederseits die Gefässe und der Glanz der Iris stieg, beides fast mehr links, und rechts zeigte sich darauf keine erhebliche Veränderung weiter; auch das Befeuchten fruchtete kaum. Ich legte daher rechts nochmals $^1/_{250}$ Gr. Chinin auf, und hierauf wurde rechts das obere Irisgefäss etwas stärker, der Bulbus etwas voller und praller, indess 3 St. später war jenes Gefäss wieder enger und die Iris war matter, aber zahlreich schwarz gezeichnet, während links die lichtere Iris stark goldroth glänzte und das obere Irisgefäss üppig war.

Am 6. T. war das Thier todt. Die Blutfülle und Exsudation an der Schädelbasis und im Wirbelkanale, im Rückenmark und besonders im Gehirn waren sehr bedeutend. Rechts war nun die Iris noch etwas glänzend, gelbrothbraunschwarz und zahlreich grob und fein schwarz gezeichnet, die Pupille war etwas weiter und die Hornhaut war unten von subconjunctivalen Gefässen umkreist. Links aber war die Iris grünlich und das obere Irisgefäss enger als rechts. Nach 4 St. wurde rechts die Iris auch etwas grünlich und das obere Irisgefäss etwas enger, links aber war jetzt jene ganz grün mit schwarzen Zeichnungen, und letzteres war bis an den sehr engen und kurzen Stamm verschwunden. So wie ich aber nun links den Trigeminus abtrennte, verlor die linke Iris sofort ganz ihre grünliche Farbe und schwarze Zeichnung, und sie wurde augenblicklich ziemlich glänzend gelblichbräunlich, das obere Irisgefäss schwoll etwas an, die Pupille wurde weiter und die Hornhaut wurde gewölbter. Vier Stunden spater war indess links die Iris wieder mehr grünlich, rechts aber war sie, bei ihrer sehr starken und groben schwarzen Zeichnung, welche links nur fein angedeutet war, immer noch glanzender und goldgelbröthlich, und links war das obere Irisgefäss dicker, rechts länger. —

Aus diesen Versuchen ergiebt sich demnach Folgendes: 1. Die Durchschneidung des Trigeminus erzeugte an dem durch die Extraction der Linse hyperämisch gemachten Auge ihre gewöhnlichen Folgen nur schwächer und langsamer. 2. Das Chinioidin schwellte zwar auch bei durchschnittenem Trigeminus die Gefässe, aber in der Stärke von $^1/_{250}$ Gr. machte es die Iris grünlich, während es im vorhergehenden Versuche (3. u. 4.) in der Stärke von $^1/_{100}$ Gr. eine solche contrahirende Wirkung nicht geäussert hatte. 3. Das Chinin vollbrachte an jenem Auge keine erhebliche Wirkung mehr, und man muss dies einer gewissen Unempfänglichkeit, also einer unvollkommenen Lähmung zuschreiben, bei welcher die Gefässstämme verengert waren. 4. Im Tode des Thieres erfuhren die Gefässe, deren Trigeminus durchschnitten waren, vom Centrum aus keinen Impuls, und da sie sich also in Folge des Todes nicht contrahirten, so blieben sie blutreicher und die Iris behielt daher länger ein lebensfrisches Aussehen, das wiederum einige Thätigkeit voraussetzte. 5. Endlich erzeugte die Abtrennung des Trigeminus an dem noch unversehrten Auge des todten Thieres eine lebenskräftige Injection des Auges mit Schwellung der Irisgefässe, die sonst in Folge dieses Eingriffs verengt zu werden pflegen, und dieser Versuch zeigt deutlich, dass die Durchschneidung der Gefässnerven an sich kein lähmendes, sondern ein anregendes Moment ist und dass Verengerung und Schwellung eines noch activ beweglichen Gefässes nur gradweise verschieden sind.

VII. Schlussresultat.

Das Chinioidin wirkt somit ähnlich, wie das Chinium sulphuricum und das Extr. Chinae, aber viel schwächer als beide. — Der Versuch an der ausgeschnittenen Iris war in Bezug auf die Gefässnerven besonders lehrreich. Gleichfalls waren die Beobachtungen an den Augen der todten Thiere sehr belehrend. An den linsenlosen Augen hatte ich namentlich desshalb experimentirt, um die Schwellung des Auges und den Einfluss der Linse zu studiren, doch habe ich diese Untersuchungen nicht mitgetheilt, weil sich deren Resultat fast von selbst versteht. Auch ohne die Linse schwillt das Auge mächtig an, aber durch die Anwesenheit der Linse wird die Schwellung bedeutender und andauernder und die Pupille wird viel weiter. In allen Versuchen mit Chinioidin entstand schnell eine auffallende Abmagerung, die in einem Fall von momentaner Kraftsteigerung begleitet war. Alle roborirende Wirkung scheint daher theils auf dem Wege der Ernährung durch die

von dem Mittel an die Gefässnerven ertheilten Impulse, theils durch Impulse an die Muskelnerven selbst zu Stande zu kommen. — Die Versuche mit der China bekämpfen auch namentlich sehr erfolgreich die allgemeine Ansicht, dass ein erweitertes Gefäss stets ein gelähmtes sei, und sie lehren, dass die China nur Impulse giebt, die bei geringerer Stärke den Gefässen eine Anschwellung gestatten, bei höherer Stärke aber dieselben bis zu einer bedeutenden Verschliessung contrahiren. Hieraus ergiebt sich, dass die Entzündung eine vermehrte Gefässthätigkeit mit den daraus nothwendig entstehenden Folgen ist. — Was endlich die therapeutische Wirkung der China im Ganzen betrifft, so scheint diese hauptsächlich dadurch bedingt zu werden, dass das Mittel bald die Gefässe vortheilhaft öffnet, bald vortheilhaft absperrt.

XXXVIII.

Salicin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. An den Gefässen.
VI. An dem ausgeschnittenen Auge.
VII. Am Auge des lebenden Thieres.
VIII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Salicin am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das ausgeschnittene Herz schlug 36 Mal in 1 M., mässig kräftig. Ich bestreute die vordere Fläche des Ventrikels mit $^1/_{100}$ Gr. Salicin, und es entstanden darauf Doppelschläge, die immer zahlreicher wurden und sich auch immer regelmässiger wiederholten. In der 6. M. zählte ich noch 20 Doppelschläge. In der 7. M.

schlug aber das Herz einfach, 28 Mal in 1 M., nicht deutlich schwächer. In der 12. M. zählte ich 36 Schläge, und jetzt war der Ventrikel bereits weniger thätig, als die Vorhöfe; fortwährend hatten die Herzschläge noch etwas Unregelmässiges. Ich legte jetzt etwas von dem aufgetragenen Salicin auf die Vorhöfe, ohne das Herz zu berühren, und hierauf schlug der Ventrikel etwas kräftiger und jene schlugen schwächer. In der 17. M. zählte ich 36 geschwächte Schläge, und die Vorhöfe waren jetzt wieder thätiger als der Ventrikel. Seitdem nahm die Kraft immer mehr ab. In der 30. M. schlug das Herz 24 Mal, in der 36. M. schlug fast ganz allein eine vom Salicin gar nicht getroffene Stelle des rechten Vorhofs, nach 1 St. machte diese Stelle noch 16 schwache Schläge in 1 M., und 4 M. später stand alle Thätigkeit still. Beim Niederdrücken hob sich das Herz noch lange schnell und gut empor; das Salicin hatte an demselben keine Schrumpfung erzeugt, (2. Mai).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Anwendung des Salicin am ausgeschnittenen Darm des Frosches.

Ich bestreute Magen und Darm an 4 Stellen mit Salicin. Hierauf verhielt sich der Magen sehr unthätig und zeigte keine deutlichen, vom Salicin herrührenden Contractionen. Am Darm hingegen entstanden sehr bald Zusammenschnürungen, die sich langsam verstärkten und nach 6 M. ihren höchsten Grad erreichten. Ich streute dann wiederholt auf andere Stellen, und es verhielt sich der Magen auch fernerhin, wenngleich nicht ganz, doch sehr unthätig, während am Darm jedesmal Contractionen entstanden, die indess nicht immer sofort erfolgten und nicht immer gleich kräftig ausfielen. Nach 22 M. war an allen bestreuten Darmstellen Contraction entstanden, und der Darm zeigte daher zahlreiche Einschnürungsringe, der Magen aber war ganz glatt. Nach 43 M. war der Darm ruhiger, und er war jetzt gleichmässig verengert und zeigte noch viele unvollkommene Einschnürungen. Er begann zu trocknen und war nach $1\frac{1}{4}$ St. eng und glatt, (2. Mai, + 17° R.).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Anwendung des Salicin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Ich bestreute die Ober- und Unterschenkelmuskeln des einen Beins mit $\frac{1}{8}$ Gr. Salicin. Es entstand hierauf kein Zucken und

überhaupt keine sichtliche Bewegung, wohl aber entstanden am Oberschenkel feine Fältchen und Vertiefungen, welche die bestreute Fläche uneben machten; auch an den Wadenmuskeln zeigte sich etwas später eine feine Längsfaltung. Während ich nun an dem mit Salicin bestreuten Beine keinerlei Muskelzucken wahrnahm, fanden an den gleichfalls blossgelegten Muskeln des anderen Oberschenkels wiederholt starke Zuckungen statt, selbst so stark, dass sich derselbe bedeutend erhob. Nach $^1/_4$ St. hatte sich die bestreute Oberschenkelfläche bereits etwas retrahirt und die an den bestreuten Punkten entstandenen Vertiefungen waren beträchtlicher geworden; während aber die Fläche im Ganzen unebener geworden war, war die feine Kräuselung und Runzelung, die sich anfangs gleichzeitig gezeigt hatte, wieder verschwunden. Die Retraction machte später nur sehr langsame Fortschritte. Nach 24 St. fand ich die bestreuten Oberschenkelmuskeln um ein Drittel retrahirt, den Schnittrand umgestülpt und die bestreute Fläche vertieft und mit einigen feinen Falten und gröberen Furchen besetzt; die Muskeln des anderen Oberschenkels, gestern schon stark retrahirt, waren aber jetzt viel stärker und auch mehr in ihrer ganzen Dicke bis zur Hälfte des Oberschenkels zurückgezogen, dagegen waren sie auf ihren Seitenflächen bauchig hervorgetrieben und sehr glatt. Die bestreuten Wadenmuskeln waren etwas platter geworden, (2. Mai).

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Das auf die Gaumenschleimhaut des abgetrennten Kopfstückes vom Frosche aufgestreute Salicin bewegte sich sehr träge. Nach 6 M. war bloss die untere Hälfte und nach 27 M. erst die obere abwärts geströmt. Die dann aufgestreute Kohle strömte in 2 M. und eine zweite Portion in 4 M. ganz abwärts. Als ich endlich nochmals Salicin aufstreute, so fand ich dies theilweise noch nach 2 St. wieder, und erst mit Ablauf der 4. St. war es gänzlich verschwunden (2. Mai).

V. An den Gefässen.

1.—3. Versuch. Anwendung des Salicin an den nichtisolirten Gefässen des Kaninchens.

1. An der inneren Schenkelfläche des Thiers trug ich auf die blossgelegten kleinen Zellgewebsgefässe Salicin auf und sah dieselben, je nach der aufgetragnen Menge, theils enger, blasser und undeutlicher werden, theils etwas schwellen. Ich überzeugte mich wiederholt, dass das Salicin die Gefässchen verengerte und auch erweiterte, und dass beides nur die Folge der vom Salicin angeregten Thätigkeit der Gefässmuskeln war. Es wurde nämlich

entweder dieselbe Stelle zuerst erweitert, nach längerer Einwirkung des Mittels aber verengert, — oder es blieb bei einer kleinen Dosis des Mittels bloss bei der Erweiterung, — oder es entstand bei stärkerer Dosis und Wirkung sofort Verengerung. — 2. Auf der blossgelegten Muskelfläche machte das Salicin die bestreute Stelle etwas trocken. Auch that es dies an der berührten Zellgewebsstelle. 3. Ich legte Salicin auf feine und kaum sichtbare Gefässchen am Ligam. patellae, und es wurde das hier berührte Zellgewebe trockner, darunter aber wurden die feinen Gefässchen etwass deutlicher, und endlich sah man die reichlich eingetretene Erweiterung ganz klar, erkannte aber auch, dass die zunächst berührten Gefässchen enger geworden waren. —

Beide Wirkungen des Salicin traten in kurzer Zeit ein, die Verengerung bedurfte allerdings einer etwas längeren Zeit; wenn unter dem Salicin die etwas tiefer gelegenen Gefässe in Schwellung geriethen und verblieben, so stieg doch diese fernerhin nicht mehr. Die angewandten kleinen Salicinportionen erzeugten keinen Schmerz.

VI. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Salicin am ausgeschnittenen Froschauge.

Auf die Hornhaut des zuerst ausgeschnittenen rechten Auges legte ich um $1\frac{1}{2}$ U. $\frac{1}{250}$ Gr. Salicin. Dieses wurde zunächst etwas feucht, trocknete aber dann an, wesshalb ich es mit Speichel befeuchtete. Die Injectionserscheinungen traten darauf sehr deutlich, jedoch etwas langsam ein. Das obere Irisgefäss verlängerte sich, die Hornhaut wurde praller und gewölbter, die Pupille weiter, der Sphincter ein wenig schmäler und die Iris, vorher lichter als am andern Auge, wurde sehr dunkel, so dunkelbraun, wie sie etwa im normalen Zustande durch eine Hyperämie zu werden pflegt. Der Bulbus wurde auch voller und höher, alle Erscheinungen entwickelten sich nach und nach sehr kräftig und die Pupille erlangte eine bedeutende Weite. Nach 40 M. war die Kapsel sehr geschwellt; man sah dies an ihrem starken Hineindrängen in die Pupille und an der Ausdehnung des Bulbus und fühlte es auch deutlich beim Druck auf die Hornhaut. Diese schimmerte etwas bläulich und war gewölbter, umfangreicher und breiter, als die des anderen Auges. Mit dem vermehrten Eindringen des Salicin hatten aber die geschwellten Gefässe bereits wieder angefangen sich zu verengern, die dunkel-

braune Färbung der Iris nahm daher wieder etwas ab, die Hornhaut und der ganze Bulbus fühlten sich etwas schlaffer an und die Pupille verengerte sich allmählig wieder. Man konnte in diesem Versuche besonders deutlich sehen, dass sich der ausgedehnte Sphincter um die Linse zusammengezogen hatte und nebst der Iris von ihr zurückgedrängt und gleichsam umgestülpt wurde, und es war derselbe also in der Ausdehnung thätig. Auch schien er nicht etwa bloss durch das Salicin, sondern auch durch den Druck der Linse selbst zur Thätigkeit angeregt zu werden. Als ich das Salicin befeuchtete, stieg sofort die Hyperämie wieder, und die Iris wurde wieder dunkler und die Pupille wieder weiter; es war demnach hieran bloss der neue Impuls schuld, nicht die Vergrösserung der zur Wirkung gelangenden Dosis. Nach 1 St. war die Iris heller als am anderen Auge und das obere Irisgefäss war enger und runder als vor dem Versuch. Beim Zurückdrängen der Linse legte sich, wie dies gewöhnlich der Fall ist, der Sphincter platt und wurde sehr breit. Links war die Iris spontan sehr dunkel geworden. Späterhin wurde rechts die Iris noch lichter und das obere Irisgefäss schwand bis an seinen Stamm, welcher endlich kürzer und, wie auch vor dem Versuche, dicker war als links. Abends 9 U. waren beide Iris sehr grünlich, aber die rechte war weniger grün und weniger dunkel als die linke, welche auch früher grünlich geworden war, und rechts war die Pupille weiter, (18. Dec.).

VII. Am Auge des lebenden Thiers.

1. Versuch. Anwendung des Salicin am Auge des Frosches.

In Folge des Salicin schwollen schnell die Gefässe der Iris an und das Auge wurde bald sehr feucht. Dieses war anfangs gegen das Salicin nicht sehr empfindlich, wurde aber nach und nach gegen dasselbe und auch überhaupt immer empfindlicher. Nach 10 M. wurde das sehr feuchte Auge ziemlich anhaltend geschlossen, und die Pupille war enger und die Iris glanzloser und dunkler. Nach 15 M. erst blieb das Salicin bald mehr bald weniger lange auf der Hornhaut haften, während diese für die Berührung noch immer sehr empfindlich war. Die Iris wurde immer dunkler injicirt, die Kapsel schwoll, und da der Sphincter nicht nachgab, so wurde die Irisfläche immer mehr gewölbt. Das Athmen war häufig. In den Empfindungen und den aus ihnen entspringenden Bewegungen zeigte sich fortwährend etwas Schwan-

kendes und periodisch erschien die eingetretene Abstumpfung grösser und dann wieder geringer. Nach $^3/_4$ St. endlich war die Hornhaut auch für jede Berührung unempfindlicher und in Folge ihrer starken Durchfeuchtung fühlte sie sich weicher und nachgiebiger an. Die copiöse Absonderung von Feuchtigkeit machte sich übrigens unter allen Erscheinungen am auffallendsten bemerkbar. Auch die Iris des anderen Auges war nach und nach immer hyperämischer und dunkler geworden, indess war doch am Salicin-Auge die Injection nicht mehr entsprechend gestiegen, und beide Iris waren daher einander wieder mehr ähnlich; auch die geschwellten Irisgefässe hatten sich allmählig wieder etwas verengt, doch dabei ein rundlicheres, strafferes und pralleres Aussehen behalten. Nach 1 St. hatte ich $^1/_{64}$ Gr. Salicin verbraucht. Das Thier hatte sich gegen Ende des Versuchs sehr still verhalten, auch seltener und langsamer geathmet und es war welker geworden. Ich tödtete es, und an dem Kopfstück desselben fing dann die in dem Versuch verengte Pupille an sich zu erweitern. Am folgenden Tage war am Salicin-Auge die Iris auffallend dunkler und die Pupille beträchtlich weiter, als am anderen Auge, (11. Mai). —

2. Versuch. Anwendung von Salicin am Auge eines schwarzen Kaninchens.

Die Pupillen maassen quer $3'''$, senkrecht $3^5/_{10}'''$. Von $2^3/_4$ bis $3^3/_4$ Uhr trug ich nach und nach ungelöst 3 Gr. Salicin aufs linke Auge. Das Thier blinzelte darauf augenblicklich sehr wenig, doch nachträglich etwas mehr, aber auch nur sanft. Die Schleimhautgefässe injicirten sich sofort. Als ich um 3 U. die Application beschleunigte, wurde das Auge feuchter, einige subconjunctivale Gefässe injicirten sich an der oberen Peripherie des Bulbus und das Blinzeln stieg; um 3 U. 11 M. zuckten die geschlossnen Lider und auch der Bulbus stark, und die Empfindlichkeit gegen das Mittel schien mit der vermehrten Application zu wachsen. Das Auge thränte viel, die Injection stieg aber nicht entsprechend. Das Epitelium ward an der oberen Hornhauthälfte durch das aufgetragene Salicin rauh, und für die sanfte Berührung ward hier auch das Gefühl geringer. Um 3 U. 25 M. war die Pupille etwas enger. Während das Thier auf dem Tische blinzelte, hielt es am Boden das Auge sofort offen. Mit der verstärkten Application wurde das Gefühl auch für das Mittel etwas abgestumpft; der augenblickliche Eindruck jeder einzelnen Portion war nämlich jetzt geringer, wurde erst mehr nach und nach stärker, ging auch schneller vorüber und das Blinzeln liess früher nach. Das Thränen nahm dagegen zu, die Conjunctiva hob sich ab, die Schleimhaut wurde röther und voller, und die durch das

fortwährend reichlich ausgespülte Mittel sehr berührte Nickhaut wurde ödematös. Um $3^3/_4$ Uhr endlich war der Bulbus mässig retrahirt, die Lidspalte war geschlossen, die Lider zuckten schwach und nur von Zeit zu Zeit, das Oedem der Nickhaut war beträchtlich, an der oberen und unteren Schleimhaut begann dasselbe ebenfalls, die Injection war mässig und stieg durch das Umstülpen der Lider merklich, die Hornhaut war an ihrer oberen Hälfte fein excoriirt, und das überall verminderte Gefühl derselben fehlte an der Mitte und an den excoriirten Stellen derselben bei sanfter Berührung gänzlich. Die verengte Pupille maass quer $2^3/_{10}'''$, senkrecht $2^7/_{10}'''$. Um $5^1/_2$ U. war die Pupille wieder etwas weiter, das Oedem dagegen gestiegen. Um 9 U. fand ich die Lider etwas verklebt, das Auge feucht mit nur geringen Eiterspuren, das Oedem bereits vermindert, desgleichen auch die Röthe und die Wulstung der Schleimhaut, die Conjunctiva von der Sclerotica noch etwas abgehoben, das Gefühl der Hornhaut überall wiedergekehrt, aber nicht lebhaft, und die Pupille dem Lichte gegenüber enger als die linke; die subconjunctivalen Gefässe traten erst bei der Untersuchung wieder stärker hervor. Am 2. Tage (12. Mai) war die Hyperämie sehr geschwunden, kehrte indess nebst der Wulstung der Schleimhaut bei der Untersuchung wieder. Die Hornhaut war an ihrer Mitte in grossem Umfange bläulich getrübt und hier war auch das Gefühl merklich weniger lebhaft. Der Druck erzeugte ferner an der Hornhautmitte plattere Tellen, das Epitelium war hier sehr verletzbar, und eine oberflächliche Excoriation erstreckte sich senkrecht über die Mitte herab bis an die untere Hälfte der Hornhaut; im Bereich dieser Excoriation war das Gefühl am stumpfsten nnd die Hornhaut abnorm nachgiebig. Das Auge war nur wenig feuchter als das andere; einige Krusten sassen an den Rändern der ziemlich geöffneten Lider. Am 3. T. war die Excoriation bis auf eine punctförmige Stelle verheilt. Die bläuliche Trübung war nur noch in der Mitte deutlich, und trotz ihrer Geringfügigkeit erinnerte sie dennoch sehr an das Chinin. Die Wölbung war an der oberen Hornhauthälfte etwas vermehrt und die Pupille war noch nicht normal weit. Die erblassten Gefässe injicirten sich bei der Untersuchung schnell. Am 6. T. zeigte sich bloss noch eine Spur der Excoriation mit einiger Verminderung des Gefühls und der Resistenz in ihrem Bereiche. Das sehr blasse Auge injicirte sich bei der Untersuchung nicht sehr. Die Lidspalte aber war noch nicht entsprechend frei, und das Auge war im Ganzen noch abnorm empfindlich. Späterhin wurde das Auge täglich normaler, und am 15 T. erschienen auch die Empfindlichkeit und Injicirbarkeit nur noch wenig abnorm.

VIII. Schlussresultat.

Das Salicin wirkte demnach wohl dem Chinin ähnlich, aber ungleich schwächer. Am Herzen steigerte es die Thätigkeit beträchtlich und auch am Darm erzeugte es ziemlich kräftige Contractionen, auf die Muskeln des amputirten Schenkels wirkte es dagegen nur schwach. Die Flimmerbewegung verlangsamte es bedeutend. Die Gefässe des Kaninchens wurden durch dasselbe theils verengt, theils erweitert. Am ausgeschnittenen Auge übte es etwas langsam eine starke Wirkung aus. Nachdem sich die Gefässe unter demselben erweitert hatten, contrahirten sie sich auch bedeutend wieder, und dabei verlängerte sich das Leben der Iris etwas, so dass sich diese nicht so früh entfärbte, als am anderen Auge. Die Pupille erweiterte es stark. (An der Iris des Kaninchenkopfs wirkte es auf den Sphincter und Dilatator, und auch das Atropin wirkte hierauf noch auf beide Muskeln und gleichfalls auf die Gefässnerven deutlich.) Am unversehrten Auge des Frosches regte es die Gefässthätigkeit lebhaft an, ohne hier gerade chininähnliche Wirkungen zu zeigen; es machte das Auge sehr feucht, die Iris sehr dunkel und steigerte durch die angeregte Congestion anfangs die Empfindlichkeit. Als es in stärkerem Grade eingedrungen war, so verengten sich zwar die Gefässe wieder, doch war dies nicht bedeutend. Am Auge des Kaninchens wurde seine Aehnlichkeit mit Chinin etwas deutlicher, doch fiel auch hier, trotz der grossen Dosis, seine Wirkung nicht stark aus Das Gefühl verletzte es nicht allzu sehr; durch Steigerung der Blutfülle machte es dieses anfangs empfindlicher, und es lähmte dasselbe nicht leicht, nicht sehr und nur auf kurze Zeit.

Das Salicin ist demnach ein schwaches Impulsmittel, das jedoch an den Gefässnerven in der Weise der gefässschwellenden Mittel eine ziemlich starke Wirkung zu äussern vermag und dessen lähmende Wirkung vielleicht bloss als ein Product der congestiven Folgen zu betrachten ist. — Das Salicin erweitert die Pupille, ebenso wie die China und zahllose andere Mittel. Diese Thatsache des ausgeschnittenen Froschauges entschleiert das Phänomen der Pupillenerweiterung noch mehr und stellt uns diese wesentlich als das Resultat einer vermehrten Thätigkeit der Augengefässe mit Erzeugung eines schwellenden Exsudates dar, so dass also die Pupillenerweiterung nur eine Oedemerscheinung ist, zu deren Aeusserung es bloss des Nachgebens der sensitiven Nerven bedarf. Alle die Mittel, welche am ausgeschnittenen Froschauge die Pupille erweitern, wirken zwar auch auf den Sphincter und Dilatator; indess scheint diese Wirkung gegenüber der ungleich

stärkeren Wirkung dieser Mittel auf die Gefässnerven im Allgemeinen bei der Pupillenerweiterung gar nicht in Betracht zu kommen, zumal die Mittel dann auf beide Muskeln gleichzeitig wirken.

XXXIX.

Coffëin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. An den Gefässen.
VI. An den Muskeln des lebenden Thiers.
VII. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.
VIII. Am Auge des lebenden Thiers.
IX. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. Versuch. Anwendung des Coffëin am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das blossgelegte Herz schlug 56 Mal in 1 M. Ich bestreute dasselbe mit $^1/_{50}$ Gr. Coffëin; es schlug jedoch unverändert fort, bald etwas frequenter, bald etwas langsamer. Ich schnitt es daher nach $^1/_4$ St. aus und es schlug darauf 64 Mal in 1 M. Ich ersetzte das durch das Blut der Brusthöhle abgewaschene Coffëin durch $^1/_{64}$ Gr., und das Herz schlug hierauf etwas kräftiger, indess nach 13 M. war die Zahl der Herzschläge auf 28 gefallen und die (weniger bestreuten) Vorhöfe contrahirten sich kräftiger als der Ventrikel. $^1/_2$ St. nach dem Ausschneiden zählte ich bloss noch 20 viel schwächere Schläge. Als nach $1^1/_2$ St. die Vorhöfe verhältnissmässig immer noch einige Kraft zeigten, so streute ich einige Nadeln auf dieselben, und sie schlugen dann bald merklich schwächer, 16 Mal in 1 M. Wenige Minuten später sah man kaum noch Bewegung, und in Folge der jetzt schwach angewandten Elektricität stand dieselbe ganz still. Form und Farbe des ruhenden Herzens blieben gut, und niedergedrückt hob es sich schnell empor; die conc. Schwefelsäure erzeugte jedoch an demselben, 2 St. nach dem Ausschneiden, nur eine sehr geringe und träge Bewegung, (1. Mai).

2. u. 3. Versuch. Vergleichende Anwendung des Coffëin und Veratrin am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das mit $^1/_{80}$ Gr. Veratrin bestreute Herz schlug vorher 24 Mal in 1 M., ziemlich kräftig, nach dem Bestreuen aber schlug es sofort etwas lebhafter und sehr bald machte es 32 kräftigere und lebhaftere Schläge in 1 M. In der 7. M. schlug es zwar nur wieder 24 Mal in 1 M., aber entschieden kräftiger als vor dem Veratrin, mit wahrer Anstrengung. Die bestreute Stelle des Ventrikels zeigte einige Runzeln und feine Vertiefungen und wurde sehr blass. In der 11. M. schlug das Herz zwar nur 20 Mal in 1 M., und die Schläge waren etwas matter, verriethen jedoch immer noch einige Anstrengung. In der 20. M. waren die Herzschläge bei derselben Frequenz merklich geschwächt, und die unter dem Veratrin entstandenen Eindrücke waren mehr vertieft und sehr zierlich. Seitdem fuhr das Herz in derselben Weise fort, und erst in der 38. M. waren die Schläge noch schwächer und matter, 16 in 1 M. Darauf minderte sich die Kraft mehr und mehr und bei mehreren Schlägen blieb der Ventrikel fast ganz ruhig. Indess auch nach 1 St. 20 M. hob sich der Ventrikel immer noch etwas bei den jetzt 12 Mal in 1 M. erfolgenden sehr schwachen Schlägen. Nach 2 St. schlugen bloss noch die (gleichfalls mit dem überall sehr trocken erscheinenden Veratrin bestreuten) Vorhöfe, 8 Mal in 1 M., und auch nach $2^3/_4$ St. zeigten sie noch eine Spur von Bewegung. Die conc. Schwefelsäure erzeugte jetzt an dem Ventrikel nur eine geringe, an den Vorhöfen aber noch eine lebhafte Bewegung, (15. Dec.)

Das mit derselben Menge Coffëin bestreute Herz schlug vorher gleichfalls 24 Mal in 1 M., ziemlich kraftig, und nachher ebenfalls sofort kräftiger, 32 Mal in 1 M., indess nach einer M. war die Kraft bereits wieder etwas schwächer, doch blieb sie noch einige Zeit grösser als vorher. Das Coffëin wurde sofort feucht und bei der Berührung mit demselben zeigte die Herzbasis eine kleine flüchtige Schrumpfung. In der 4. M. schlug das Herz 28 Mal mit einer nur noch geringen Kraftvermehrung. In der 6. M. war die bestreute Fläche etwas weniger feucht, die Vorhöfe waren am meisten thätig und die Herzbasis erhob sich nicht mehr, wohl aber noch die Herzspitze. In der 15. M. schlug das Herz bedeutend schwächer und bloss 12 Mal in 1 M. und in der 21. M. nur 8 Mal; die Oberfläche des Herzens war wieder feuchter und unter diesem lag jetzt viel Blut. In der 30. M. ruhte das Herz ganz; die Berührung veranlasste nur noch eine flüchtige Contraction. In der 43. M. war der Ventrikel sehr feucht und weich, ohne Schrumpfung und er erhob sich nach

dem Niederdrücken nur träge, die gleichfalls mit Coffëin bestreuten Vorhöfe schlugen noch nach dem jedesmaligen Berühren; in schwächerem Grade war dies auch noch nach 1 St. 25 M. der Fall, wo sich der Ventrikel derber und steifer verhielt. Nach 5 St. war an den Vorhöfen noch ein Schein von bewegendem Leben erkennbar, und der Ventrikel war röther und noch steifer und derber; derselbe erhob sich beim Niederdrücken jetzt viel lebhafter, dessen bestreute Fläche war zart gerunzelt und trocken, und die conc. Schwefelsäure erzeugte an demselben eine lebhafte Bewegung, (15. Dec.)

Wenn ich auch die Mittel hier bereits zu vergleichen suche, so muss ich doch das Urtheil hierüber noch zurückhalten. — Das Coffëin gab dem Herzen Impulse, doch noch mehr als auf dessen motorische Nerven wirkte es auf dessen Gefässnerven. Durch Exsudation machte es den Ventrikel weich, und man muss diese exsudative Erweichung wohl umsomehr als eine Ursache der schwächenden Wirkung, die das Coffëin nachträglich erzeugte, betrachten, als sich (in Folge der Verdunstung) der Ventrikel später wieder etwas erholte.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. Versuch. Anwendung des Coffëin am vorgefallenen und am ausgeschnittenen Darm des Frosches.

Die beim Aufschlitzen des Bauchs vorgefallenen Gedärme geriethen sogleich in Bewegung. Nach 8 M. bestreute ich dieselben mit Coffëin, indess entstand hierauf theils keine, theils nur eine schwache Einschnürung, In der 12. M. war der Darm ganz ruhig, und das wiederum aufgestreute Coffëin erzeugte gar keine Wirkung. In der 20. M. schnitt ich denselben aus, und das jetzt an 2 Stellen aufgestreute Coffëin erzeugte bald an einer Stelle Contraction. Hierbei blieb es. Nach 2 St. erzeugte die Elektricität noch an jeder Stelle Bewegung, (1. Mai).

2.—5. Versuch. Vergleichende Anwendung des Coffëin und Veratrin am ausgeschnittenen Darm des Frosches.

An einem mit Coffëin bestreuten Darm sah ich wohl, dass sich die bestreuten Stellen an der Oberfläche fein runzelten, aber augenblicklich sah ich an denselben keine Einschnürung entstehen. Zwar zeigte sich bald an dem Darm eine sanfte Bewegung, die Gestalt desselben veränderte sich, und nach 13 M. war die bis dahin noch unmerkliche Bewegung auch stärker geworden, indess gerade an den mit Coffëin bestreuten Stellen war keine Ein-

schnürung entstanden, obgleich sich neue Einschnürungen gebildet und die schon vorher bestandenen verstärkt hatten. Späterhin wurde der Darm trockner und schmäler und die Einschnürungen wurden flacher, die Coffëinstellen aber blieben ganz unverändert. — In einem anderen Versuche entstand durch das aufgestreute Coffëin am Magen keine und am Darm nach 12 M. nur eine schwache Spur von Contraction, während die Elektricität noch 5 St. später überall am Darme eine schwache Bewegung erzeugte, (2. Mai). — In einem 3. Versuche zeigte der an 9 Stellen mit Coffëin bestreute Darm am Magen eine äusserst lebhafte peristaltische Thätigkeit, sonst aber entstand nur in der Mitte des Darms eine unvollkommene und schwache Einschnürung, die unveränderlich fortbestand. Nach 20 M. erstreckte sich die immer wieder lebhaft von oben beginnende Thätigkeit des Magens etwas über den Pylorus hinaus und wurde dabei zunehmend mehr von starken Einschnürungen begleitet. Nach $1^1/_4$ St. war der platte Darm im Vertrocknen, der Magen aber arbeitete, wenn auch langsamer, immer noch kräftig. Nach 5 St. fand ich auch am Mastdarm eine Veränderung als Folge einer Contraction, und die conc. Schwefelsäure erzeugte jetzt überall am Darm kaum eine Spur von Bewegung, (15. Dec.).

Um 6 U. 54 M. bestreute ich den Darm an 9 Stellen fein mit Veratrin. Hierauf zeigte sich augenblicklich nur in der Mitte des Darms an einer bestreuten Stelle eine flüchtige und undeutliche Einschnürung und auch die bestreute Stelle des Magens vertiefte sich etwas. Nach 9 M. begann indess an der oberen Darmhälfte eine schwache Bewegung, in der 17. M. war diese etwas lebhafter, und in der 24. M. waren am Magen und Darm starke Einschnürungen vorhanden und diese nahmen noch immer zu. In der 31. M. waren dieselben sehr stark und zahlreich und die gesammte Thätigkeit war lebhaft, doch nach dem Mastdarme zu war die Thätigkeit gering und an diesem selbst fehlte sie noch gänzlich, obwohl er auch mit Veratrin bestreut war. Dieses lag überall sehr trocken auf. In der 45. M. war der Darm mit groben Einschnürungen stark bedeckt, der Mastdarm aber war noch immer ganz unthätig. Um 8 U. 20 M. zeigte der Darm an seiner oberen Hälfte und in der Mitte noch zahlreiche Einschnürungen, und diese fanden sich auch um 9 U. an dem trocknen Darm noch reichlich. Der Mastdarm war ganz unthätig geblieben. Die conc. Schwefelsäure erzeugte um 10 U. überall nur eine sehr geringe Bewegung, (15. Dec.)

Das Coffëin wirkte demnach an der Rana temporaria wohl auf den Magen, aber auf den Darm nur wenig, während das Veratrin an letzterem eine starke Thätigkeit erzeugte. (Siehe später das Schlussheft.)

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. Versuch. Anwendung des Coffëin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Sofort entstand auf der mit $^1/_{16}$ Gr. Coffëin bestreuten Oberschenkelfläche eine unbestimmte Bewegung, jedoch kein hüpfendes Zucken, und schnell retrahirten sich die Muskeln und die bestreute Fläche vertiefte sich stellenweise und ward hüglig, runzlig und faltig, ähnlich wie beim Chinin, aber ungleich stärker. Nach 30 M. war die Muskelmasse um $1'''$ schmäler geworden, so sehr hatte sie sich zusammengezogen und emporgehoben, und sie war dabei stark durchwühlt und durchfurcht. An den Wadenmuskeln wurde es um die schnell sich anschmiegenden Coffëinnadeln herum sofort runzlig, es bildeten sich feine und kurze Fältchen und die berührte Muskelfläche selbst legte sich in schmale Längsfalten; später entstand eine zarte wellenförmige Rauhigkeit, bedingt durch Contraction der Faserbündel. Als ich nach 1 St. auf die immer unförmlicher gewordenen und zerrissener aussehenden Oberschenkelmuskeln abermals $^1/_{16}$ Gr. Coffëin auftrug, sah ich hiervon keine Wirkung. Nach 5 St. lag das Bein ganz starr gestreckt und steif, und die durchwühlten und auseinander gerissenen Oberschenkelmuskeln fühlten sich hart und derb an, ebenso die Wadenmuskeln. Die Elektricität erzeugte an dem ganzen Beine gar keine Wirkung mehr, während sie am anderen Beine noch überall eine schwache Wirkung äusserte. An den vom Coffëin getroffenen Oberschenkelmuskeln erzeugte auch die conc. Schwefelsäure keine Bewegung mehr, (2. Mai).

2. u. 3. Versuch. Vergleichende Anwendung des Coffëin und Veratrin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Um $6^1/_2$ U. amputirte ich beide Beide und legte auf die blossgelegten Ober- und Unterschenkelmuskeln des linken Coffëin und auf die des rechten Veratrin, je $^1/_{16}$ Gr. Die Oberschenkel maassen an der breitesten Stelle quer $7^8/_{10}'''$. — Unter dem Veratrin entstand sofort Retraction mit sichtbarer Bewegung der Muskeln und die bestreuten Seitenflächen wurden uneben. Unter dem Coffëin dagegen entstand sofort eine viel stärkere Retraction, die Eindrücke an den Muskeln wurden unter den Coffëinnadeln bedeutender, der Oberschenkel verlor alle Form, die Muskelmasse wurde höher, schmäler und unebener, an der bestreuten Fläche entstanden viele Vertiefungen, und die Muskeln wurden blasser. Auch die bestreuten Wadenmuskeln wurden unter dem Coffëin platter, als unter dem Veratrin, und ihre Oberfläche wurde rauher. Um $7^1/_2$ U. war die Wirkung an dem Coffëinschenkel

unvergleichlich stärker und sie erinnerte sehr an Chinin und Zimmtöl. Die Retraction der Oberschenkelmuskeln war bedeutend, deren Seitenflächen waren bucklig uneben, die Wade war sehr abgeplattet und rauh, die Derbheit der Muskeln war beträchtlich, auch waren die Muskeln feuchter, und das Knie hatte sich stark flectirt und der Fuss nebst den Zehen hatte sich starr gestreckt. Die gleichzeitig bestreute Plantaraponeurose zeigte eine unebene Vertiefung. Unter dem Veratrin hingegen war die Retraction der Oberschenkelmuskeln nur mässig, die Unebenheiten und Fältchen an der bestreuten Fläche derselben hatten sich wieder vermindert und die Wade war nur wenig platt und rauh. Um $9^1/_2$ U. war der Coffëinschenkel noch mehr in einem unverkennbaren Vorzuge. Derselbe war nebst der Unterlage sehr feucht, es hatte also eine Exsudation aus den Gefässen stattgefunden, die Muskeln waren blasser und viel derber, die Schnittfläche war lochartig vertieft, deren Rand war sehr umgestülpt, und da die Muskeln stark contrahirt waren, so maass der Oberschenkel quer $7'''$, (am anderen Beine noch $7^8/_{10}'''$). Die Wade war noch platter und rauher geworden. An dem Veratrinschenkel waren alle Erscheinungen theils viel geringer, theils entgegengesetzt, an der ebenfalls mit Veratrin bestreuten Plantaraponeurose sah man keine Veränderung. Die Muskeln waren sehr röthlich, und die mit Veratrin bestreute Stelle der Schnittfläche war blutig. — Am anderen Morgen war die Retraction und Contraction an dem Coffëinschenkel um das Doppelte stärker, und am Oberschenkel waren die Muskeln bis zur halben Höhe des Knochens und theilweise bis an das Knie retrahirt; auch waren die Muskeln sehr feinkörnig rauh und selbst die bestreute Aponeurose zeigte diese Beschaffenheit. Die Schnittfläche des Veratrinschenkels war nicht lochartig vertieft, sondern theils eben, theils hervorragend. Die conc. Schwefelsäure erzeugte bloss an dem Veratrinschenkel noch einige Bewegung und dessen Muskeln waren auch noch viel zaher. (16. Dec.). —

4. Versuch. Anwendung des Coffëin an den Sehnen.

Auf die Plantaraponeurose und auf die mit derselben in Verbindung stehende Sehne des amputirten Froschschenkels streute ich Coffëin auf. Allmählig entstand hierauf an der bestreuten Fläche eine zarte Runzlung und die Aponeurose contrahirte sich quer und der Länge nach und wurde schwach rinnenförmig. Nach 20 M. fand ich die zum Unterschenkel hinauf laufende Sehne verkürzt und in ihrem Verlauf waren zwei scharfe Einschnürungen entstanden. Am anderen Morgen waren diese Einschnürungen allerdings minder scharf ausgeprägt und auch die

durch das Coffëin erzeugte Runzlung der Aponeurose war nicht mehr so deutlich, dagegen bestanden die rinnenartige Vertiefung und quere Contraction der Aponeurose und die starke Verkürzung der ganzen Sehnenstrecke noch in beträchtlichem Grade fort, (2. Mai). — Die bestreute Sehnenfläche pflegt gewöhnlich feucht zu werden und sieht dann wie eine blasse, zarte Muskelmasse aus, alles Aussehen der Sehne verlierend.

Das Coffëin wirkte demnach sehr stark, ähnlich wie das Chinin und noch stärker als dieses und unvergleichlich stärker als das Veratrin. Es zerriss gleichsam die Muskeln und machte sie erst derber und dann mürber. Seine Wirkung auf die Gefässnerven kommt allerdings hier sehr in Betracht, da es die Muskeln blasser und feuchter machte, indess mussten doch die Impulse, die es den Muskelnerven ertheilte, an sich schon sehr stark sein. An dem Herzmuskel und an den Darmmuskeln erzeugte es durchaus keine irgend entsprechende ähnliche Wirkung.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1.—3. Versuch. Vergleichende Anwendung des Coffëin und Veratrin auf der Gaumenschleimhaut des Frosches.

Das aufgestreute Coffëin wurde sofort feucht und bewegte sich träge, auch stand seine Bewegung bald wieder still; nach 9 M. war indess doch ein beträchtlicher Theil desselben abwärts geströmt, in der 20. M. war auch der Rest fast gänzlich verschwunden, und in der 21. M. fand ich nur noch einige Nadeln. Ich streute jetzt Kohle auf. An dieser zeigte sich erst in der 23. M. nur eine sehr geringe Bewegung, in der 27. M. wurde diese zwar deutlicher, indess schon in der 34. M. ruhte dieselbe wieder gänzlich, und nach 3 St. fand ich die Kohle nicht weiter verändert.

In einem anderen Versuche legte ich drei einzelne feine Nadeln auf den Gaumen. Dieselben fingen langsam an, abwärts zu strömen. Nach 6 M. war eine fast ganz abwärts geströmt und zwei lagen still an der unteren Hälfte des Schlundes. Die Schleimhaut war trocken glänzend und zeigte feine Fältchen. In der 10. M. legte ich von Neuem an drei Stellen wenige Nadeln auf. In der 15. M. waren diese an einer Stelle fast ganz abwärts geströmt, in der Mittellinie waren sie auf halbem Wege stehen geblieben und an der dritten Stelle lagen sie noch unverändert. In der 21. M. lagen sie an letzterer noch und an den beiden anderen Stellen waren sie verschwunden. Jetzt streute ich Veratrin in gleich geringer Menge und namentlich auf die Coffëinstellen auf, und sehr bald darauf, in der 23. M., war das Veratrin halb und in der 27. M. war das Veratrin ganz und mit ihm der Rest des Coffëin verschwunden. Endlich streute ich so viel Kohle auf, als das Coffëin und Veratrin zusammen

betrugen, und die Kohle bewegte sich langsam und war erst nach 15 M., also in der 42. M. des Versuchs, gänzlich abwärts geströmt, (16. Dec.).

V. An den Gefässen.

1.—3. Versuch. Anwendung des Coffëin an den nichtisolirten Gefässen des Kaninchens.

1. Ich brachte feine Coffëinnadeln an die kleinen Gefässchen auf dem Ligam. patellae und unterhalb des Kniees, und sie erweiterten sich sämmtlich und verblieben in der mässigen Schwellung. — 2. Auf dem Fussrücken waren die Gefässchen äusserst fein. Ich belegte das sie bedeckende Zellgewebe mit Coffëin, und nach 5 M. waren sie beträchtlich angeschwellt, worauf ihre Schwellung noch immer mehr zunahm. — 3. An der äusseren Seite des Kniees legte ich Coffëin auf die feinen Gefässchen, und diese schwollen sehr deutlich. Hierauf streute ich etwas Chinin auf dieselben Stellen, und es stieg dann die Gefässschwellung noch etwas, dann aber trat unter dem Chinin Verengerung ein und die Gefässe wurden sehr zart.

VI. An den Muskeln des lebenden Thiers.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Coffëin an den Muskeln des Frosches.

1. Ich bestreute die Muskeln an der inneren Schenkelfläche mit $^1/_{128}$ Gr. Coffëin. Hierauf entstand zwar kein hüpfendes Zucken, indess bildeten sich sehr schnell feine Kräuselungen und Runzelungen. Die Coffëinnadeln schmiegten sich sofort innig an, die reichlich vorhandene Feuchtigkeit verminderte sich, und in dem Maasse vermehrten sich um die Nadeln herum und unter denselben die feinen Runzeln und Fältchen. Die bestreute Fläche vertiefte sich ferner rinnenförmig der Länge nach und an der Oberfläche dieser Furche bildeten sich viele strahlige Falten. Auch wurden die bestreuten Muskeln blasser und fühlten sich zunehmend derber und fester an. Alle diese Erscheinungen (Blässe, Derbheit, Abflachung und Vertiefung) waren bedeutend. Nach 25 M. amputirte ich beide Oberschenkel und trug die Haut ab. Das Coffëin war theils abgestreift, theils durch das Wundsecret abgespült. Die durch dasselbe erzeugten Erscheinungen wurden darauf mit dem zunehmenden Vertrocknen undeutlicher, und nach 2 St. wirkten die Elektricität und die conc. Schwefelsäure auf die mit Coffëin bestreut gewesenen Muskeln schwächer als auf die des anderen Beins, (20. Juli).

2. Um $3^1/_4$ U. legte ich $^1/_{128}$ Gr. Coffëin auf einen Muskel an der blossgelegten inneren Schenkelfläche. Es enstanden darauf um die einzelnen Häufchen feine Fältchen, und die Fläche wurde daselbst vorübergehend etwas trockner, sehr bald aber wieder feuchter. Der bestreute Muskel zog sich stark ein und wurde von Blutwasser reichlich überströmt. Um $4^1/_4$ U. fand ich die Wunde mit vielen Blutgerinnseln bedeckt, die blossgelegten Muskeln schmal contrahirt und scharf von einander abgesondert, auch derber, und den bestreuten Muskel fand ich blasser. Um 9 U. waren beide Iris sehr hyperämisch und viel dunkler; die blossgelegten Muskeln waren sehr feucht und noch mit Blutgerinnseln bedeckt. Am 2. Tage (19. Dec.) fand ich die bestreute Muskelfläche röther als die benachbarten Muskeln; die Röthe war mild und von rosiger Beschaffenheit. Auch zeigten sich an der Muskelfläche Blutstreifen, Blutpunkte und erweiterte Gefässe, und die Muskeln waren weniger bauchig und fühlten sich derber und dichter an. Sie waren mässig feucht. Beide Iris waren etwas hyperämisch und ihr Glanz war vermehrt; die Pupillen zeigten keine deutliche Erweiterung. Am 4. Tage war die Röthe bedeutend gestiegen und die hellgerötheten Muskeln stachen gegen die blassgelblichen normalen Muskeln bedeutend ab. Die Blutstreifen hatten sich sehr vermehrt und die Muskeln waren geschwollen, derb und steif und behielten die Spuren des Drucks. Ich gab jetzt dem Thiere Wasser. — Am 5. Tage waren die Muskeln noch stärker geschwollen, dicker, dichter und fester; sie ragten beträchtlich über die angrenzenden Muskeln hervor. Ihre Röthe war dagegen nicht gestiegen, die ursprünglich bestreute Stelle war sogar blasser, aber rings um sie herum zog sich innerhalb der erkrankten Muskeln ein rother Kranz, in welchem reichlich erweiterte Gefässstreifchen lagen. Ich amputirte jetzt beide Beine und fand die Coffëin-Entzündung sehr begrenzt, auch erstreckte sich dieselbe nicht in die tieferen Muskelschichten. Die Röthe stieg an dem amputirten Beine bald, und die Anschwellung und Derbheit der entzündeten Stelle ergaben sich als bedeutend, die afficirten Muskeln behielten die Spuren des Drucks, und die conc. Schwefelsäure wirkte auf dieselben kurz nach der Amputation nur äusserst wenig ein.

VII. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1. Versuch. Anwendung des Coffëin am ausgeschnittenen Froschauge.

Auf die Hornhaut des rechten, zuerst ausgeschnittenen Auges legte ich $^1/_{256}$ Gr. Coffëin. Dieses wurde sofort feucht und die

Hornhaut fühlte sich sogleich praller an, das obere Irisgefäss wurde dicker und die schwarze Zeichnung der Iris vermehrte sich. Letztere wurde matter und immer dunkler, die Pupille wurde weiter, der Sphincter wurde sehr schmal, die Hornhaut gewann bedeutend an Wölbung und Resistenz, sie behielt einen grösseren Umfang als die des linken Auges und der ganze Bulbus wurde sehr geschwellt. Nach $^1/_2$ St. aber war die Pupille bereits wieder etwas enger und auch das obere Irisgefäss war enger, die sehr gewölbte Hornhaut war schlaffer und der Sphincter war wieder etwas breiter geworden; der ganze Bulbus, obgleich voller und grösser als der linke, fühlte sich schlaffer als dieser an. An der Iris hatte sich dagegen die schwarze Zeichnung nicht vermindert, diese nahm vielmehr noch zu und war um den Sphincter herum sehr stark. Nach $^3/_4$ St. war die Ausdehnung des Auges trotz seiner Schlaffheit colossal und dasselbe war fast unkenntlich, die Pupille war durch Nachgeben der unteren Irishälfte wieder weiter, $1^{16}/_{20}'''$ und $1^{15}/_{20}'''$, und die Iris war sehr dunkel, aber alle ihre grösseren Gefässe waren enger als bisher. Nach 4 St. erst war (in der Dämmerung) die Pupille auch wieder etwas enger (links hingegen hatte sie sich jetzt etwas erweitert) und es war die Pupille sehr rund, der Sphincter war sehr schmal, die Linse war getrübt und stark in die Pupille getreten, die in grobe Falten zusammengeschobene Hornhaut war steif, dick und schwach getrübt, der Bulbus war noch sehr umfangreich und die Iris war etwas lichter als während des Versuchs. Nach 7 St. war die Pupille quer und senkrecht $1^7/_{10}'''$ (links $^9/_{10}'''$ und $^8/_{10}'''$), die Iris war gelblich grauschwarz und das obere Irisgefäss war zarter als vor dem Versuche und es war zum Theil wie ein straffes Fädchen; links hingegen, wo der Bulbus viel stärker collabirt war, war die Iris grünlichschwärzlich und das obere Irisgefäss war breit und platt. Am anderen Morgen war rechts die Pupille quer $1^5/_{10}'''$, senkrecht $1^7/_{10}'''$ und die Iris schimmerte fast weisslich, während sie rechts schwarzgrünlich war, (18. Dec.).

Somit hatte das Coffëin erst alle Gefässe geschwellt und dann verengert. Es hatte das Auge in beträchtliche Entzündung versetzt, und bei verschmälertem Sphincter hatte es eine sehr weite Pupille zurückgelassen.

2.—11. Versuch. Anwendung des Coffëin an der blossgelegten Iris des Frosches und Kaninchens und an der ausgeschnittenen Iris und am ausgeschnittenen Sphincter des Frosches.

Vorbemerkung. Im 2. Hefte dieses Werks habe ich die bisherige Ansicht der Sphincterenlähmung widerlegt und dargethan, dass die Mittel, welche auf die Pupille wirken, beiden Irismuskeln Impulse geben. Es war nicht immer leicht, bei jedem Mittel diese Impulse nachzuweisen, und namentlich erweiterte sich die Pupille der blossgelegten oder ausgeschnittenen Frosch-Iris durch einige Mittel so sehr, so schnell und so leicht, dass es schien, als wenn die alte Ansicht, dass die Pupillenerweiterung durch primäre Lähmung des Sphincter zu Stande komme, dennoch einige Wahrheit habe. Die meisten Schwierigkeiten bereiteten in dieser Hinsicht die minder gefässcontrahirenden Mittel, und namentlich schien das Coffëin der alten Ansicht hartnäckig das Wort zu reden. Indess auch das Coffëin giebt dem Sphincter einen Impuls zur Contraction. Dagegen ist seine Wirkung auf die Gefässnerven viel stärker als seine Wirkung auf die Nerven der Irismuskeln, und es erweitert daher die Pupille durch Vermehrung des Humor aqueus und durch Aufblähung der Linsenkapsel. In dem Maasse aber als es durch Anregung der Gefässe diese schwellt und dieselben nicht leicht verengt, erzeugt es eine starke Hyperämie, und durch hyperämische Oppression der Nerven schwächt es die Irismuskeln, besonders den Sphincter. In Folge dessen lähmt es den Sphincter in auffallender Weise, so dass die Lähmung als primär sich darzustellen scheint, und diese mehr oder weniger unvollkommene Lähmung fördert dann allerdings die Erweiterung der Pupille. — Es kann das Coffëin in dieser Hinsicht gleichsam als Muster für alle minder gefässcontrahirenden Mittel und selbst für die China dienen. Während es übrigens am Froschauge nur mit Mühe darzuthun war, dass auch das Coffëin dem Sphincter Impulse giebt, wurde dieses durch die Versuche an der Iris des Kaninchens leicht bewiesen.

2. An der blossgelegten Iris des ausgeschnittenen Froschauges maass die Pupille quer 1‴, senkrecht $^{5}/_{10}$‴. Ich legte Coffëin in die Pupille und diese erweiterte sich sofort und stieg in 20 M. auf $1^{6}/_{10}$‴ quer und 1‴ senkrecht, worauf sie sich mit dem Beginne der Nacht noch bis auf $1^{8}/_{10}$‴ und $1^{2}/_{10}$‴ erweiterte. Man sah, während sich die Sclerotica langsam zusammenzog, die Linse immer mehr in die Pupille steigen und einen hohen Stand behalten; die leiseste Berührung des Pupillarrandes erzeugte eine punktförmige Ausbuchtung. Die Iris entfärbte sich nicht sehr. Am anderen Morgen war die Pupille noch $1^{3}/_{10}$‴ und $^{15}/_{20}$‴, (10. Aug.).

3. Ich schnitt beide Iris der exstirpirten Froschaugen aus und liess sie auf ihren herausgenommenen Linsen ruhen.

Rechts maass die Pupille quer $^{17}/_{20}'''$, senkrecht $^{11}/_{20}'''$, links $1'''$ und $^{11}/_{20}'''$, und das linke Auge war zuletzt exstirpirt worden. Ich wandte nun rechts Coffëin am Dilatator an und liess die linke Iris zur Beobachtung daneben liegen. Hierauf war die rechte Pupille nach 12 M. weiter, quer $^{19}/_{20}'''$, senkrecht $^{12}/_{20}'''$ (links $1'''$ und $^{12}/_{20}'''$). Indess die Wärme war sehr gross, $+ 17^{0}$ R. nahe am Auge, und in Folge der Verdunstungsverkleinerung der Linse verengten sich dann beide Pupillen wieder, am meisten die linke, (11. Aug.).

4. Ich wiederholte denselben Versuch, legte aber das Coffëin in die Pupille der ausgeschnittenen und auf ihrer Linse ruhenden Iris. Indess die Pupille verengte sich nicht, sondern erweiterte sich sofort. Auch erweiterte sie sich da mehr, wo mehr Coffëin am Sphincter lag. Als ich endlich Wasser auffallen liess, wurde die Pupille sogar quer $1^{4}/_{10}'''$, senkrecht $1^{2}/_{10}'''$. Inzwischen hatte sich die Pupille der anderen Iris durch Verdunstung der Linse allmählig verengt. Am anderen Morgen war die Coffëin-Pupille quer und senkrecht $1'''$, (12. Aug.).

5. Der ausgeschnittene Sphincter des Frosches bildete auf der herausgenommenen Linse einen schmalen formlosen Streifen. Ich legte etwas Coffëin auf denselben, und als ich dann nach 25 M. Wasser auf ihn fallen liess, entwickelte sich die Pupille und wurde quer $1^{5}/_{10}'''$, senkrecht $^{9}/_{10}'''$. Mit der Verdunstungsverkleinerung der Linse verkleinerte sich die Pupille wieder und war nach 2 St. $1^{3}/_{10}'''$ und $^{15}/_{20}'''$, (12. Aug.).

6. und 7. Am Sphincter und Dilatator des abgetrennten Kaninchenkopfes. — Vor $^{1}/_{2}$ Jahre hatte ich die Ciliarnerven der linken Augenhöhle durchschnitten. Seitdem war die Pupille stets erweitert und schien sich nur sehr wenig verengern zu können. Sie maass jetzt, wie bisher, quer $4'''$, senkrecht $4^{3}/_{10}'''$. Die Hornhaut war nicht sehr lebhaft empfindlich, sie war etwas schlaff und liess sich in tiefen Tellen mit strahligen Fältchen eindrücken. Die Iris war grauweiss geworden, und von der ehemaligen braunen Farbe war nur nach unten eine kleine lichte Stelle übrig geblieben. Um 2 U. 10 M. trennte ich den Kopf des grauen Thiers ab, und die Pupille maass hierauf quer $3^{6}/_{10}'''$, senkrecht $3^{7}/_{10}'''$. Dann trug ich die Hornhaut ab. Hierauf war die Pupille quer $2^{3}/_{10}'''$, senkrecht $2^{7}/_{10}'''$, und sie verengte sich nachträglich noch mehr und wurde im Verlauf von 15 M. quer $2'''$, senkrecht $2^{3}/_{20}'''$. Die Kapsel war dann trocken und die ebenfalls trocken aussehende Iris zeigte einige radiäre Fältchen. Ich trug nun Coffëin auf die Kapsel an dem Sphincter und die Pupille wurde sofort enger, quer $1^{9}/_{10}'''$, senkrecht $2^{1}/_{20}'''$, und der Sphincter, welcher vorher sehr abgestumpft und dick endigte,

schloss jetzt auch platter und dichter an. Nach etwa 7 M. war die trockne Pupille sehr feucht geworden.

Ich trug von jetzt an das Coffëin auf den Dilatator auf, zunächst oben an der Iris, und die Pupille erweiterte sich augenblicklich und wurde quer 2‴, senkrecht $2^5/_{10}$‴; die Kapsel wurde dabei noch feuchter und die nach oben retrahirte Iris wurde bauchig gewölbt. Die Pupille fuhr inzwischen fort sich zu erweitern, und obgleich ich von dem Auflegen des Coffëin auf die untere und innere Gegend des Dilatator keinen deutlichen Erfolg für diese Gegenden selbst sah, so fand ich jene doch nach wiederum 7 M. quer $2^4/_{10}$‴, senkrecht $2^7/_{10}$‴. Endlich legte ich aussen auf den Dilatator Coffëin, und die Pupille wurde sofort quer $2^5/_{10}$‴, senkrecht $2^{15}/_{20}$‴, und als ich jetzt abermals innen auflegte, wurde die Pupille bald quer $2^6/_{10}$‴, senkrecht 3‴. Die ganze Iris war jetzt mit Wasser überstromt. Die Erweiterung war nach oben und aussen am grössten. $^3/_4$ St. nach der Abtragung der Hornhaut war die Pupille quer $2^{13}/_{20}$‴, senkrecht 3‴. Das Präparat lag seitdem horizontal am Fenster bei + 11° R. Nach $1^3/_4$ St. fand ich die Pupille quer $2^{16}/_{20}$‴, senkrecht $3^6/_{20}$‴ und nach $3^1/_4$ St. quer 3‴, senkrecht $3^{14}/_{20}$‴. Es war nun auch die Pupille stark nach unten erweitert und es strömte auch hier der Humor aqueus reichlich hervor. Nach innen war die Erweiterung am geringsten. Aus dem Hintergrunde schimmerte jetzt eine beträchtliche Röthe hervor und ich fand, als ich die vergrösserte Linse herausnahm, ein bedeutendes Blutextravasat zwischen Netzhaut und Chorioidea an der unteren Hälfte des Auges. —

8 — 11. An der blossgelegten Iris des Frosches war die Pupille quer $^9/_{10}$‴, senkrecht $^6/_{10}$‴, die Iris war sehr schwarz gezeichnet und das obere Irisgefäss war zierlich verengt, erstreckte sich jedoch an der ganzen oberen Irishälfte entlang und war auch an seinem Anfange mässig dick; der Sphincter war an mehreren Stellen schnell sehr weisslich verbleicht. Um $3^1/_2$ U. legte ich eine äusserst feine und kleine Coffëinnadel auf die Kapsel, und nach $^1/_2$ M. fing die Pupille schon sich zu erweitern an. Nach 4 M. war diese 1‴ und $^{15}/_{20}$‴, das obere Irisgefäss war stärker geworden, die sehr dunkle Iris leuchtete mehr gelblich und der Sphincter war weniger weisslich und nicht verschmälert, sondern sogar schöner und schärfer geformt. Nach 7 M. war die Pupille $1^3/_{20}$‴ und $^{18}/_{20}$‴, die Iris war lichter, das obere Irisgefäss war etwas zarter und weniger lang, und der Sphincter war, wenn auch nicht deutlich breiter, doch glänzender und schärfer ausgeprägt. Nach 22 M. schien die Wirkung jener Nadel abgelaufen, die Pupille war noch unverändert, und der jetzt nicht mehr verblichne Sphincter war etwas breiter als vorher.

Um 3 U. 54 M. legte ich Coffëin unten auf den Dilatator, und hierauf ward die Pupille $1^{2}/_{20}'''$ und $^{19}/_{20}'''$, und die Iris ward unten grünlich lichter. Dann legte ich Coffëin oben auf den Dilatator, und um 4 U. war die Pupille $1^{6}/_{20}'''$ und $1'''$. Endlich legte ich eine feine kleine Nadel gerade auf den Stamm des oberen Irisgefässes, und hierauf wurde der obere Pupillarrand sichtlich glänzender, die Pupille $1^{7}/_{20}'''$ und $1^{2}/_{20}'''$, und jener Gefässstamm hob sich praller und rundlicher, auch etwas verengert aus dem Irisgewebe hervor und wurde auch in seinem Verlaufe rundlicher, straffer und gestreckter. Seit dem Coffëin war die Iris immer mehr vom Humor aqueus überströmt worden. — Das Auge lag seitdem (in der Dämmerung, am Fenster bei 8^{0} R. Um 5 U. fand ich die Pupille $1^{8}/_{20}'''$ und $1^{5}/_{20}'''$, und die Iris war bräunlich und glänzend und stark mit Wasser überfluthet, der Sphincter war kaum verschmälert, das obere Irisgefäss war ein zierlich verengter, feiner, rundlicher Streifen, und die Linse war vorn in der Mitte getrübt; dieselbe ragte sehr in die Pupille und der Sphincter schloss sich mit unverkennbarer Contraction dicht um den hervorragenden Theil der Kapsel an. Um $8^{1}/_{2}$ U. war die Pupille $1^{8}/_{20}'''$ und $1^{1}/_{20}'''$, der Stamm des oberen Irisgefässes ragte an der jetzt sehr trocknen und dunkelschwärzlichen Iris als erhabener, schwarzer, rundlicher Streifen hervor, und der Sphincter erschien als ein in sich zusammengeschobener Saum, der sich trotz der hindernden Linse etwas contrahirt hatte. Das Auge lag späterhin in der Nähe der Lampe, und um $9^{1}/_{2}$ U. war die Pupille $1^{5}/_{20}'''$ und $^{19}/_{20}'''$ und die schwarze Zeichnung der Iris erstreckte sich stark in den grünlichen Sphincter, (19. Dec.). —

Dieser letztere Versuch war ebenso lehrreich durch die anregende Wirkung des Coffëin auf die Gefässe, wie durch dessen Wirkung auf die Irismuskeln. Wohl könnte man sagen, dass die in demselben beobachtete Thätigkeit des Sphincter das blosse Product der Gefässinjection gewesen sei, und ich wiederholte daher den Versuch noch einmal. Ich legte bei blossgelegter Iris des Froschauges eine feine Nadel in den inneren Winkel der Pupille, und diese erweiterte sich sofort, aber im inneren Winkel wurde sie weniger weit und der Sphincter wurde hier breiter. Ich legte dann eine Nadel an den oberen Pupillarrand und die belegte Stelle verbreiterte sich, während sich die Pupille augenblicklich noch mehr erweiterte. Nach 1 St. war der Sphincter mässig und ungleichförmig verschmälert. — Somit giebt das Coffëin auch beim Frosche den beiden Irismuskeln zunächst Impulse.

In Bezug auf die Lehre von der künstlichen Erweiterung der Pupille lassen sich somit endlich, wenn man bloss das ausgeschnittene Froschauge berücksichtigt, folgende Sätze aufstellen. 1. Die Iris ist auch zu dem Behufe ein Diaphragma, um den Druck von hinten nach vorn im Auge zu mässigen. 2. Die künstliche Erweiterung der Pupille durch Arzneimittel ist ein Injectionsphänomen. 3. Alle Mittel, welche dies Injectionsphänomen erzeugen, geben auch beiden Irismuskeln Impulse. 4. Bei jener künstlichen Erweiterung schwillt die Kapsel und die aufgeblähte Kapsel giebt den beiden Irismuskeln ebenfalls Impulse. 5. Die Irismuskeln folgen vielmehr der im Auge ihrer Bewegung dargebotenen Gelegenheit, als äusseren Einwirkungen. 6. Die Impulse, welche sie bei der künstlichen Erweiterung erhalten, machen sie und die ganze Iris fähig, der Schwellung einen besseren Widerstand entgegenzusetzen und sie unschädlicher zu ertragen. 7. Sofern der Sphincter bei diesem Injectionsphänomen gelähmt wird, so ist die Lähmung, so lange er noch lebt, nur unvollkommen, und dieselbe steigert die Pupillenerweiterung theils nicht, theils nicht so sehr, dass dies in Betracht kommt. 8. Die künstliche Erweiterung vermindert sich mit dem Collapsus des Auges und mit der Verdunstungsverkleinerung der Linse. 9. Einige Erweiterung bleibt aber an dem todten Auge immer zurück, und diese wird, — abgesehen von physikalischen Ursachen, welche durch Schwellung oder auch durch Adhärenz die Pupille weit erhalten, — dadurch bedingt, dass der Sphincter normal zu früh stirbt oder dass er durch den Druck der Linse oder durch Hyperämie endlich gelähmt oder doch geschwächt worden ist.

VIII. Am Auge des lebenden Thiers.

1. Versuch. Anwendung des Coffëin am Auge des Frosches.

Das Thier benahm sich vorher gegen die Berührung des Auges sehr empfindlich. Dessenungeachtet schien es die aufgetragenen Coffëinnadeln anfangs gar nicht wahrzunehmen. Dann aber fing es an dieselben zu empfinden, und es schloss daher das Auge nach jeder Application und that dies fernerhin sogar immer schneller. Dennoch erlangte das Mittel gerade noch keine verletzende Einwirkung, und wenn ich auch die Hornhaut reichlich belegte und das Auge sich dann kräftig schloss und senkte, so öffnete und hob es sich doch bald wieder. Dagegen übte das Coffëin auch keine lähmende Wirkung auf das Gefühl aus, und die Hornhaut wurde vielmehr für die Berührung und gegen das Coffëin immer empfindlicher und blieb es auch, wie es bei

allen Mitteln der Fall zu sein pflegt, die durch Anregung der Gefässnerven eine Injection erzeugen, ohne die Gefässe vorherrschend verengend zu contrahiren. Nach 25 M. liessen endlich die wiederholten Anstrengungen und die Unruhe des Thiers vermuthen, dass ihm das Coffëin Schmerz mache, wofür auch die jedesmal heftige und hastige Schliessung des Auges sprach. Es athmete anfangs leise und dann angestrengt beschleunigt, und in der 30. M. zählte ich 125 Athemzüge. Die Pupille schwankte, den Empfindungen, dem Athem und den Anstrengungen entsprechend; der Sphincter wurde jedoch schmäler und verlor an Farbe und Glanz. Die Iris wurde beträchtlich dunkel und ihre Gefässstämme schwollen üppig an, doch verengten sich dieselben wieder etwas, während die kleineren Gefässe sehr stark überfüllt wurden und überfüllt blieben. Die Hyperämie gestaltete sich etwa in der Weise, wie sie an der Iris jedes Froschauges, die man leicht dunkel machen kann, durch neckende Einwirkungen entsteht, doch wurde sie kräftiger, eindringender und andauernder, und namentlich wurde sie von einer starken Injection des Sphincter begleitet. Ich hatte in 1 St. $^1/_{50}$ Gr. verbraucht. Nach 6 St. schnitt ich beide Augen aus und trug deren Hornhäute ab. Hierauf nun verengte sich die Pupille beider Augen nicht, wie es hatte geschehen müssen, sondern beide blieben auffallend weit, (20. Aug.).

2. Versuch. Anwendung des Coffëin am Auge eines rothgrauen Kaninchens.

Um 3 U. 52 M. fing ich an, nach und nach $^1/_4$ Gr. Coffëin auf's linke Auge aufzutragen. Nach der ersten Portion kniff das Thier die Lider zusammen, hielt das Auge fortwährend geschlossen, und blinzelte mit den geschlossenen Lidern; das Auge wurde sofort stark injicirt und feuchter. Bei den übrigen Portionen benahm sich das Thier in derselben Weise; es hielt die Lider fortwährend fest geschlossen und zuckte mit den geschlossenen Lidern nur etwas sanfter. Nach beendigter Application um 4 U. 25 M. blieb es mit stets geschlossener linker Lidspalte unverändert sitzen. Es retrahirte den Bulbus mässig und zwischen den Lidern quollen dicke Thränen hervor. Als ich das Auge öffnete, sah ich den Bulbus in eine zitternde Bewegung gerathen. Ich fand die Pupille nur sehr wenig verengt, das Auge sehr feucht, die Schleimhaut stark injicirt, sie und die Nickhaut mässig geschwollen, die conjunctivale und subconjunctivale Injection gering und die Hornhaut zwar ge-

fühllos, jedoch unvergleichlich weniger als sie nach Chinin zu werden pflegt. Das Epitelium der Hornhaut war sehr verletzbar und der zarte Druck erzeugte auf lezterer grosse Tellen mit feiner Runzelung. In den Uebergangsfalten zeigte sich etwas Oedem nebst zerstreuten Blutpunkten. Am Boden öffnete das Thier das Auge ziemlich reichlich. Um 5 Uhr 12 M. war die Pupille merklich enger, als die rechte, doch waren alle übrigen Erscheinungen gemindert und an der Hornhaut fehlte jetzt das Gefühl nicht ganz, war aber sehr geschwächt, mehr in der Mitte als am Rande. Um 9 U. hatte sich eine beträchtliche Hyperämie an der ganzen Schleimhaut entwickelt.

Am 2. T. (6. Mai) waren die Lider durch einige wenige Krusten verklebt und die Hyperämie war bereits wieder sehr geschwunden, alle Gefässe waren sehr erblasst und die Wulstung der Schleimhaut war sehr vermindert, doch, je nach der Berührung des Auges bei der Untersuchung, stieg die Injection wieder mehr und mehr, mit ihr auch die Wulstung, und das feuchte Auge wurde dann wässeriger. Der Bulbus wurde noch immer etwas retrahirt, die Lidspalte war verengt und die Pupille war enger als die rechte, quer $2^3/_{10}$‴, senkrecht $2^6/_{10}$‴ (rechts $3^3/_{10}$‴ und $3^6/_{10}$‴). Die Hornhautmitte neigte sehr zum Trocknen, die ganze Hornhaut hatte einen schwachbläulichen Anflug, und so sehr auch das Gefühl wiedergekehrt war, so fehlte es doch für sanfte Berührungen in der Mitte noch gänzlich und der Druck erzeugte auch hier noch allzugrosse Tellen mit feinen Runzeln. Der Bulbus fühlte sich etwas allzu nachgiebig an. Am 3. T. bestanden alle Erscheinungen in gemildertem Grade fort. Das Epitelium der Hornhaut war stellenweise excoriirt, Die Injicirbarkeit war bedeutend, und flüchtig erneuerte sich daher bei der Untersuchung das Bild des gestrigen Tages. Am 4. T. zeigte die Hornhaut an ihrer wieder klaren Peripherie eine vermehrte Empfindlichkeit, und an der oberen Hälfte ihrer Mitte bestand eine schwach getrübte Excoriatien mit etwas hervorgedrängten und nachgiebigem, sehr gefühllosem Grunde; dieser Hornhautaffection entsprechend war auch die Pupille noch nicht der anderen gleich. Am 6. T. war die excoriirte Stelle ausgefüllt, jedoch noch etwas zu weich. Die Hornhaut war überall klar. Die Röthe war gänzlich verschwunden, kehrte jedoch bei der Untersuchung in mässigem Grade wieder und einzelne Gefässe der Schleimhaut schwollen hierbei etwas zu dick an. Am 8. T. war an der excoriirt gewesenen und jetzt ganz glatten und glänzenden Stelle der Hornhaut die Resistenz noch nicht ganz vollkommen und das Gefühl war daselbst noch

nicht so lebhaft, wie es im ganzen übrigen Bereiche der Hornhaut gesteigert war. Die vermehrte Injicirbarkeit der sonst fast ganz erblassten Gefässe und die mässige Verengerung der Lidspalte und der Pupille verriethen auch noch deutlich die fortbestehende Verletzung. — Auch am 11. Tage war jene Stelle noch nicht ganz normal und die Lidschleimhautgefässe injicirten sich bei der Untersuchung noch allzusehr und mit einer etwas zu dunklen Farbe. Mit dieser Injection stieg auch die Empfindlichkeit für die Berührung. — Am 20. Tage endlich war das Auge zwar immer noch nicht ganz normal, indess fingen die Erscheinungen an, allzu unbestimmt zu werden. Eine abnorme Injicirbarkeit mit vermehrter Empfindlichkeit bestand aber, wie gewöhnlich, noch lange fort.

IX. Schlussresultat.

Das Coffëin verstärkte die Herzthätigkeit und schwächte sie. Es gab dem Darm des Frosches schwache Impulse, stärkere dem Magen. Es wirkte auf die Muskeln und Sehnen des abgetrennten Froschschenkels äusserst stark. Es verlangsamte die Flimmerbewegung sehr, und erweiterte am Kaninchen die (nicht isolirten) Gefässe. An den Muskeln des lebenden Frosches erzeugte es eine Entzündung. Am ausgeschnittenen Auge machte es vorherrschend Erweiterung der kleinen Gefässe mit Blutfülle des Irisgewebes. Am Auge des lebenden Thiers erzeugte es beim Frosche eine starke Hyperämie mit Steigerung der Empfindlichkeit, und beim Kaninchen Gefühllosigkeit der Hornhaut mit einer chininähnlichen Affection derselben, doch liess die von ihm angeregte Entzündung des Auges bald wieder nach, während eine vermehrte Empfindlichkeit und Injicirbarkeit zurückblieb. Den sensitiven Nerven gab es in dem Maasse beleidigende Impulse, als es gleichzeitig die Hyperämie im Bereiche derselben steigerte, und die Gefühllosigkeit, die es an denselben erzeugte, war theils bloss das Product von Entzündung, theils war sie an die Eigenthümlichkeit des Kaninchens und seines Auges gebunden, und im Ganzen war sie vorübergehend und nicht bedeutend. Vielmehr als Taubheit erzeugte es dagegen durch Hyperämie eine gesteigerte Empfindlichkeit der sensitiven Nerven.

Das Coffëin ist demnach ein Impulsmittel für alle Nerven, besonders für die Gefässnerven und für die Nerven der willkührlich

beweglichen Muskeln. Als Injectionsmittel zeichnet es sich dadurch aus, dass es die Gefässthätigkeit vorherrschend nur in einem Grade anregt, der eine die Ernährung befördernde und verlängernde Schwellung der feinen Gewebsgefässe veranlasst, und als muskelbelebendes Mittel macht es seine Wirkung durch die Impulse, die es den abgetrennten Muskeln giebt, sehr anschaulich und darnach auch seine belebende Kraft im genossenen Kaffee begreiflich. Das Coffëin kann aber auch peripherisch lähmend auf alle Nerven wirken, doch scheint diese Wirkung ganz von feiner Gefässwirkung abzuhängen. In Bezug auf die lähmende Wirkung kann die Hornhaut des Kaninchens nicht sehr als Maassstab dienen, weil diese durch Impulse an die sensitiven Nerven, sowie an die Gefässnerven überhaupt leicht taub gemacht werden kann. — Endlich war das Studium des Coffëins für die Lehre von der künstlichen Erweiterung der Pupille sehr erfolgreich.

XXXX. und XXXXI.

Kaffee und Thee.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnitteuen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Allgemeine Vergiftung.
V. Am ausgeschnittenen Auge.
VI. Am Auge des lebenden Thiers.
VII. Schlussresultat.
VIII. Anhang.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1.—3. Versuch. Anwendung des Kaffees und grünen Thees am ausgeschnittenen Froschherzen. *)

Das Herz schlug 36 Mal in 1 M., ziemlich kräftig Ich tröpfelte während 22 M. 10 Tropfen eines dünnen Theeaufgusses

*) Kaffee 1 Loth auf 2 Tassen; Thee 2 Dr. auf 4 Tassen.

auf dasselbe (+ $17\frac{1}{2}^{0}$ R., 18. Aug.), und das Herz schlug hierauf kräftiger, und obgleich es nach 9 M. schon wieder etwas schwächer und nur 24 Mal in 1 M. schlug, so nahm doch die Kraft unter dem fortdauernden sanften Auftröpfeln nur langsam ab. In der 22. M. schlug das Herz, mit noch ansehnlicher Kraft, nur 20 Mal in 1 M. Ich legte es jetzt von der Leber in den unter ihm angesammelten Thee, und es schlug sofort etwas häufiger, bald aber wieder langsamer, nur 16 Mal in 1 M. Seitdem nahmen die Zahl und Kraft der Schläge bedeutend ab, und in der 35. M. stand das Herz still. In Folge von Berührung schlug es jedoch wieder, der Ventrikel blieb aber darauf unthätig, während die Vorhöfe fortfuhren sich zu contrahiren, 12 Mal in 1 M. Nach 1 St. schlug nur der rechte Vorhof noch ganz allein, 12—16 Mal in 1 M. und sehr schwach. Nach $1\frac{1}{2}$ St. wurden die Contractionen sogar wieder etwas kräftiger, und nachdem der das Herz umspülende Thee mehr verdunstet war, betheiligte sich auch der Ventrikel an einigen Schlägen wieder. Nach $2\frac{1}{4}$ St. stand endlich alle Thätigkeit still. Nach 3 St. hob sich das Herz beim Niederdrücken noch schnell und kräftig empor, und nach $3\frac{1}{2}$ St. fand ich die Herzspitze contrahirt, verschmälert und blass.

In einem ähnlichen Versuche mit Kaffee schlug das Herz in Folge desselben momentan kräftiger, aber etwas seltener. In der 7. M. war jedoch der Herzschlag sehr geschwächt, 32 in 1 M. (vor dem Kaffee 60), und die Kraft sank seitdem immer mehr, so dass das Herz in der 32. M. nach dem 6. Tropfen Kaffee schon stillstand. Der Ventrikel hob sich darauf beim Niederdrücken noch lange lebhaft empor.

In einem 3. Versuch legte ich das Herz in den Kaffee, und es schlug sofort schwächer, aber etwas häufiger, und unter zunehmender Schwäche stand es in der 20. M. still, (18. Aug.). —

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1.—3. Versuch. Anwendung des Kaffees und grünen Thees am ausgeschnittenen Froschdarm.

Der mit dem Thee tropfenweise befeuchtete Darm zeigte sofort theils schwache, theils flüchtige Contractionen, und dies wiederholte sich beim Befeuchten. Als nach 6 M. der Thee den Darm umspülte, waren an demselben da, wo er im Thee lag, nur wenige Stellen contrahirt; an den Stellen hingegen, wo er vom Thee bloss berührt wurde, sah ich nach und nach neue Einschnürungen entstehen, sämmtliche aber schwach. Dies dauerte $\frac{1}{2}$ St. lang sofort. Als ich dann den Darm von Neuem befeuchtete, entstanden wiederum ähnliche Contractionen. Darauf legte ich,

nach $^3/_4$ St., den Darm ganz in den Thee und er wurde in demselben prall, rundlich, steif, spulwurmähnlich. Nachdem er $1^3/_4$ St. in dem Thee gelegen, fand ich ihn nach der 3. St. gleichmässig verengert und rundlich, und die conc. Schwefelsäure erzeugte an demselben noch schwache Bewegungen.

In einem ähnlichen Versuche mit Kaffee traten ebenfalls sofort vom Magen bis zum Mastdarm Contractionen ein, die ziemlich kräftig waren und auch lange anhielten Nach $^3/_4$ St. war jedoch der Darm glatt und nur der Magen zeigte noch einige Einschnürung. Für die Berührung blieb der Darm darauf bis zur Vertrocknung noch sehr empfindlich.

In einem 3. Versuche legte ich den Darm in den Kaffee, und in der ganzen Länge desselben entstanden sofort Contractionen, am stärksten jedoch am Magen. Nach 1 St. bestanden die Einschnürungen fast noch unverändert fort, und als ich denselben darauf trocknen liess, zeigte er sich für andere Einwirkungen noch empfänglich, (19. Aug).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen,

1.—4. Versuch. Anwendung des Kaffees und grünen Thees und des Wassers an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Ich legte das eine Bein (ohne Haut) in einen Aufguss von grünem Thee und das andere ebenso in Wasser, (beide + $17^1/_2{}^0$ R.). Nach 13 M. waren die Muskelflächen beider Beine sehr gerunzelt und uneben, zum Theil eingezogen und vertieft, und die Muskeln waren derb, härtlich, steif, schärfer von einander abgesondert und theilweise wie auseinander gerissen; alles dies an dem im Thee gelegenen Beine am meisten. Nach 4 St. nahm ich beide Beine aus ihren Flüssigkeiten. Die erwähnten Erscheinungen hatten sich sehr verstärkt, am meisten an dem im Thee gelegenen Beine; an den Oberschenkeln waren die Muskeln, am stärksten deren äussere Schichten, retrahirt, und die Muskelbäuche waren überall, besonders jedoch an der Wade, dick und prall. Späterhin liessen die Erscheinungen wieder etwas nach, und nach 6 St. fand ich zwischen beiden Beinen keinen wesentlichen Unterschied mehr. An der hinteren Fläche der Oberschenkel und an der Wade, wo die Flüssigkeiten am stärksten eingewirkt hatten, war die Zerklüftung der Muskeln am grössten, und letztere waren jetzt an dem im Thee gelegenen Beine weniger derb, als an dem anderen. Die Schwefelsäure wirkte noch auf beide schwach, (18. Aug.). —

Gleichzeitig legte ich ein Bein (ohne Haut) in Kaffee und das andere in Wasser (beide + $17^1/_2{}^0$ R.) und liess sie darin

bis zum anderen Tage. Nach $1^3/_4$ St. waren die Muskeln des im Wasser liegenden Beins blasser, derber, fester, die Muskelbäuche traten schärfer hervor, an der unteren Fläche des Oberschenkels waren die Muskeln etwas retrahirt, und deren Schnittrand war hier schwach umgestülpt. An dem im Kaffee liegenden Beine waren die Veränderungen ganz ähnlich; aber viel stärker, und die Muskeln waren gelb und bräunlich gefärbt. Nach 9 St. waren jederseits die Erscheinungen entsprechend gestiegen. An dem im Wasser liegenden Beine waren die Muskeln derb und am Oberschenkel waren sie gleichmässig beträchtlich retrahirt und ihr Rand war theilweise mässig umgestülpt; die ganze Muskelfläche sah aber sehr glatt aus und die einzelnen Muskeln waren fast gar nicht mehr von einander abgegrenzt und zeigten keine Einziehung, keine Vertiefungen und keine ungewöhnliche bauchige Beschaffenheit mehr. An dem im Kaffee liegenden Beine dagegen waren die Muskeln viel derber, bauchiger und schärfer von einander abgegrenzt; am Oberschenkel waren sie stärker retrahirt und zwar so, dass die tieferen Lagen vor den äusseren Muskelschichten büschelförmig hervorragten, und ihr Schnittrand war viel bedeutender umgestülpt. Am anderen Morgen war die Wirkung auf Seiten des Kaffees noch viel grösser; die Muskelmasse des Oberschenkels war fast um $^2/_3$ retrahirt und dafür entsprechend dicker und derber geworden.

IV. Allgemeine Vergiftung.

Versuch am Frosche. Die Iris war jederseits goldgelb mit grossen schwarzen Flecken. Ich gab dem Thiere zwei Kaffeelöffel voll innerlich. Hierauf fand ich nach $1^1/_4$ St. den Glanz beider Iris sehr vermehrt, die Gefässe derselben in der Ruhe verengt und beide Pupillen mit verschmälertem Sphincter sehr rund und weit, quer und senkrecht $1^8/_{10}$‴. Die Augen glotzten sehr, die Iris waren sehr gewölbt und das Gefühl war an den Hornhäuten sehr lebhaft. Das Thier war sehr munter. Da nach abermals $1^1/_4$ St. der Erfolg, mit Ausnahme an den Augen, allzu gering erschien, so setzte ich das Thier in Kaffee, sodass der ganze Oberkörper von demselben frei blieb. 3 St. hierauf nahm ich an dem Thiere einige Stumpfheit und Mattigkeit und eine Verminderung des Gefühls an den Fingern und Zehen wahr. Die Iris waren sehr matt und in Folge der vermehrten schwarzen Zeichnung sehr dunkel; die Gefässe derselben waren geschwellt, die Pupillen waren auch bei Lichte noch sehr erweitert und die Hornhäute waren äusserst empfindlich. Am anderen Morgen fand ich das Thier todt. Ich nahm es aus dem Kaffee. Die Pupillen

waren erweitert, beide Iris waren sehr dunkel, die Gefässstämme derselben waren mässig breit, der Gaumen war blass (vor dem Versuche war er sehr geröthet), und die vorher ziemlich dunkelrothen Muskeln waren gleichfalls sehr blass. Um 2 U. zeigte das Thier an den Augen wieder Gefühl, erholte sich jedoch nicht, und bei der Eröffnung des Gehirns bewegte es auch um 4 U. noch die Augen. Ich fand den Wirbelkanal an seinem unteren Ende sehr blutreich, und nach oben zu zwar gefässreich und blutreich, jedoch hier viel weniger als an seinem unteren Ende. In seiner ganzen Länge war er sehr feucht, und auf dem Grunde des Schädels befand sich viel Blutwasser. Das Rückenmark war ganz blass und mässig consistent, das Gehirn war sehr durchfeuchtet und sehr weich. Das Herz war blass, blutleer und geschrumpft, die Leber war sehr hellbraun und der Darm, so wie alle Eingeweide, sehr blutleer. — An einer kleinen Stelle des Oberschenkels hatte ich die Muskeln vor dem Versuche blossgelegt, und dieselben waren hier etwas bräunlich, etwas geschwollen und weniger derb. Die conc. Schwefelsaure erzeugte an diesen Muskeln die allergeringste, aber auch an allen übrigen Muskeln nur noch eine sehr geringe Bewegung. — Die beiden grauschwarzen Iris hatten noch lange einige Frische, und die Gefässstämme an ihrer oberen Hälfte behielten ebenfalls noch lange eine prall aussehende Schwellung. Die weiten Pupillen zeichneten sich durch die Schmalheit des Sphincter aus, (14. Dec.).

V. Am ausgeschnittenen Auge.

1.—3. Versuch. Anwendung des Kaffees, des grünen Thees und des Wassers am ausgeschnittenen Froschauge.

1. Die Iris des rechten, zuerst ausgeschnittenen Auges war ähnlich sehr dunkel wie vorher, während die linke Iris durch das Auschneiden des Auges licht geworden war. Ich trug rechts 1 Tropfen Kaffee auf und sofort fing die Iris an, gelblicher zu leuchten und die dunkle Fläche wurde klarer und erkennbarer, während dennoch die Gefässe mehr schwollen. Das obere Irisgefäss, von welcher man vorher nur den kurzen und dicken Stamm sah, wurde in seiner ganzen Länge sichtbar und ziemlich dick, an seinem Anfange aber wurde es runder und straffer. Das Auge schwoll, die Hornhaut wurde gewölbter, sie blieb gegen die des linken Auges umfangreicher, die Pupille wurde weiter, ihr Rand

wurde sehr ausgerundet und der Sphincter wurde nicht schmäler, sondern deutlicher. Nach 8 M. aber hörte die Iris auf, sich aufzuhellen und blieb dunkel. Ich trug noch 1 Tropfen auf, und das Auge wurde voller und praller, die Iris wurde immer dunkler, aber dabei glänzender, ihre Gefässe wurden dicker, die Pupille wurde weiter, die Kapsel schwoll, und der Sphincter verschmälerte sich durchaus nicht entsprechend; rings um denselben war die Injection bedeutend. Links war die Iris immer lichter und jetzt nach 20 M. oben schon grünlich geworden. Nach 28 M. wurde rechts die Pupille schon wieder enger. Ich trug nach 36 M. noch 3 Tropfen auf, und hierauf schwoll das obere Irisgefäss nicht weiter an, aber nebst dem glänzenden Goldgelb vermehrte sich die schwarze Zeichnung der Iris und wurde auch im Sphincter stärker. Der Sphincter war um die vorgedrängte Linse straff zusammengeschnürt, und beim Zurückdrängen derselben legte er sich platt und verbreiterte sich etwas. Nach $1^1/_2$ St. war rechts die Iris gelbbraundunkel, und nach 8 St. war rechts noch das Auge voller und das obere Irisgefäss war enger als links, die Iris war dunkelbraunschwarz (links grünschwarz) und der Sphincter war durch die in ihm entstandene Gefässerweiterung undeutlicher als der linke, (19. Dec.).

2. u. 3. Um 4 U. legte ich das rechte, zuerst ausgeschnittene Auge in kalten grünen Thee und das linke in Brunnenwasser (beide + 18° R. 17 Aug.), die Pupille erweiterte sich hierauf jederseits etwas, am meisten im Thee. Um $5^1/_4$ U. nahm ich beide Augen heraus; sie waren beide prall und voll geworden, am meisten derb war aber das Wasserauge. Beide Hornhäute waren sehr gewölbt und beide Iris waren grünlich, im Theeauge war die Pupille $1^4/_{20}'''$ und $^{15}/_{20}'''$ (vorher $1'''$ und $^6/_{10}'''$), im Wasserauge $1^2/_{20}'''$ und $^{13}/_{20}'''$ (vorher $1'''$ und $^7/_{10}'''$). Um 7 U. war das Theeauge weniger schlaff, dessen Hornhaut war derber und weniger klar, dessen Iris war brauner und dunkler und nicht mehr grün, und dessen Pupille war $1^3/_{20}'''$ und $^{13}/_{20}'''$ (links $^{19}/_{20}'''$ und $^{11}/_{20}'''$); das Wasserauge hingegen war schlaffer und kleiner und dessen Iris war heller und grünlich. Auch späterhin blieb das Theeauge umfangreicher, dessen Linse prominenter, die Pupille weiter, die Hornhaut massenhafter, die Iris dunkler, dessen Gefässe waren enger, und es vertrocknete weniger und später.

VI. Am Auge des lebenden Thiers.

1. Versuch. Anwendung des Kaffees am Auge des Frosches.

Auf's rechte Auge des Thieres trug ich nach und nach 8 Tropfen Kaffee auf. In Folge dessen schloss und senkte sich das Auge, die Pupille verengte sich, das obere Irisgefäss schwoll und der Glanz der gelbschwarzen Iris stieg; auch links schwollen die Gefässe etwas an. Das Athmen war etwas beschleunigt. Nach 10 M. schloss sich das rechte Auge beim Auftröpfeln nicht mehr, war aber für die Berührung noch empfindlich, die Pupille war etwas erweitert und die schwarze Zeichnung und der Glanz der Iris nahmen zu, die Schwellung des schwankenden oberen Irisgefässes stieg aber nicht mehr deutlich. Nach $^1/_2$ St. waren beide Pupillen mässig erweitert, die Gefässe waren jederseits verengt und beide Hornhäute hatten an Gefühl verloren, am meisten die linke, und links glotzte auch das Auge etwas stärker, rechts aber war der Glanz der Iris grösser. Ich trug nochmals 4 Tropfen rechts auf, und hierauf blinzelte das Thier zwar nur wenig und athmete auch nicht sehr beschleunigt, doch wurde das Auge wieder empfindlicher und schloss sich dann mehr, und die Pupille wurde etwas enger; das obere Irisgefäss schwoll auch wieder stärker an und der Glanz der Iris wurde zunehmend lebhafter. Nach 2 St. war rechts die Iris glänzender und zahlreicher schwarz gezeichnet als links, beide Pupillen waren erweitert, rechts $1^8/_{10}'''$ und $1^7/_{10}'''$ (links noch etwas weiter, vorher beide $1^3/_{10}'''$ und $^7/_{10}'''$), beide Augen glotzten und waren sehr geschwellt, und die Gefässe waren jederseits verengt und undeutlich. Das Thier war lebhaft munter. — Nach 6 St. war jederseits die schwarze Zeichnung der Iris viel stärker als vor dem Versuche, am meisten aber rechts, und rechts war das Gefühl weniger stumpf als links und links war die Pupille weiter; die verengten Gefässe schwollen bei der Untersuchung an, am meisten rechts, und der inzwischen verminderte Glanz der Iris stieg dadurch jederseits wieder. Ich trug abermals rechts 5 Tropfen auf, und hierauf zeigte sich an den kleinen Gefässen der Iris eine vermehrte Contraction, denn an beiden Iris trat die frühere gelbliche Farbe wieder mehr hervor, am meisten rechts, wo auch der Glanz mehr stieg; das obere Irisgefäss schwoll hierbei rechts lebhaft an, (13. Dec.). — Am 2. Tage glotzten beide Augen noch etwas stark und die Injection war jederseits noch etwas stärker als vor dem Versuche; die rechte Iris war dunkler und matter als die linke, und als bei der Untersuchung jederseits die Irisgefässe sehr anschwollen, blieben sie doch rechts an dem empfindlicheren Auge etwas enger. Am 6. Tage zeigten die Gefässe beider

Iris noch eine vermehrte Injicirbarkeit, am meisten rechts, und hier schwollen die Gefässe bei der Untersuchung schneller an als links, die Iris bekam etwas mehr schwarze Zeichnung und die Pupille verengte sich etwas mehr. Die Fluth der Gefässe stieg dann jederseits hoch, der Glanz wurde jederseits stark, und als sich die Hyperämie an beiden Iris vollkommen entwickelt hatte, erschienen zwar beide Augen sehr gleich, doch war die Hyperämie rechts etwas stärker und die schwarze Zeichnung war hier dichter und dicker, auch war noch rechts die Empfindlichkeit grösser.

2. Versuch. Anwendung des Kaffees am Auge eines rothgrauen Kaninchens.

Ins rechte Auge tröpfelte ich $1^1/_2$ Dr. Kaffee (+ 17° R.). Nach $^1/_2$ St. war der Bulbus mässig retrahirt, das Gefühl der Hornhaut etwas vermindert, die Schleimhaut schwach injicirt, die obere subconjunctivale Injection nur dürftig angedeutet, die Pupille noch unverändert quer $2^8/_{10}'''$, senkrecht $3^2/_{10}'''$, und das Thier blinzelte nach dem Eintröpfeln noch immer und zwar im Verhältnisse zu demselben. Als nach 1 St. die Portion verbraucht war, war das Gefühl der Hornhaut deutlich vermindert, fehlte jedoch nirgends, der zarte Druck erzeugte an der Hornhaut etwas gröbere Tellen, die Schleimhautinjection war mässig, die subconjunctivale Injection war gering, die Pupille hatte noch das frühere Maass, während die linke Pupille bei der jetzt etwas geringeren Helligkeit entsprechend weiter war, und die Arterien im äusseren Winkel waren ziemlich geschwellt und pulsirten lebhaft. Die Injection der Schleimhaut stieg darauf, und letztere wurde ziemlich lebhaft roth, auch schwollen die oberen subconjunctivalen Gefässe noch etwas mehr an, doch 1 St. später war die Hyperämie wieder sehr beruhigt, stieg indess flüchtig bei der Untersuchung schnell wieder, (5. Mai). — Am 2. Tage war das Auge noch um etwas feuchter und die Gefässe der oberen Lidschleimhaut injicirten sich etwas mehr als vor dem Versuche. Späterhin waren die Erscheinungen allzu undeutlich und zu gering.

VII. Schlussresultat.

Kaffee und Thee gaben dem Herzen Impulse und schwächten dasselbe. Sie gaben dem Darm Impulse, ohne in der angewandten Dosis an demselben eine Schwächung zu erzeugen. Sie wirkten auf die abgetrennten Muskeln sehr stark (und sie verlangsamten die Flimmerbewegung). Die allgemeine Vergiftung mit Kaffee ergab eine grosse Blutleere der meisten Theile und bei einem blutreichen Wirbelkanale ein sehr blasses Rücken-

mark. An dem ausgeschnittenen Auge wurde die sehr dunkle Iris durch den Kaffee zunächst etwas heller, dann dunkler, darauf wieder etwas gelblich, endlich aber vorherrschend dunkel, und sie lebte dabei länger als die Iris des anderen Auges. Im Thee und Wasser verengten sich die Irisgefässe durch den erlittenen Impuls, und nach Herausnahme der Augen aus diesen Flüssigkeiten starb das im Wasser gelegene Auge früher, während sich an dem anderen Auge, in Folge des durch den Thee gegebenen mehr nachhaltigen Impulses, eine Hyperämie entwickelte. Am Auge des lebenden Thiers erzeugte der Kaffee beim Frosche eine Hyperämie mit Erweiterung der Pupille, und das Gefühl wurde dabei etwas vermindert, was beim Coffëin nicht der Fall war; auch wurde das Gefühl an dem Auge, wo der Kaffee angewandt wurde (in Folge der hier erzeugten grösseren Blutfülle) weniger vermindert, als am anderen Auge. Am Auge des Kaninchens erzeugte der Kaffee eine mässige und flüchtige Injection mit Verminderung des Hornhautgefühls. Den sensitiven Nerven gab der Kaffee beleidigende Impulse und lähmte sie, beides in mässigem Grade, und es ist gewiss, dass diese beiden Wirkungen (wenigstens zum grossen Theile) von einer gleichzeitigen Wirkung auf die Gefässnerven abhangen, ebenso wie die vermehrte Empfindlichkeit, die der Kaffee deutlich an den Gefühls- und Gefässnerven zurücklässt. — Bei der Wirkung des Kaffees und Thees kommt in den mitgetheilten Versuchen stets auch die Wirkung des in ihnen enthaltenen Wassers in Betracht. — Ein Vergleich beider Stoffe, sowie ein Vergleich der untersuchten Heilmittel überhaupt, ist des Raumes wegen hier unmöglich. — Von einer Verlangsamung des Stoffwechsels könnte man wohl in den mitgetheilten Versuchen weniger reden, als von einem regeren und lebhafteren Stoffwechsel, von einer Verlängerung des Lebens, von einer vermehrten Gefässthätigkeit und von einer längeren Ausdauer der Nerven. Dennoch übertreffen am Froschauge den Kaffee hierin manche Mittel, — vielleicht bloss desshalb, weil er die Gefässe allzu sehr schwellen und sich mit Blut überfüllen lässt. — Der Impuls, welchen der Kaffee den Gefässnerven giebt, ist, wie bei jedem Mittel, besonders beschaffen. Man kann denselben nicht als heftig und auch nicht als stark bezeichnen, aber dennoch hat und erweckt er eine beträchtliche Lebhaftigkeit.

VIII. Anhang. Ueber eins der wichtigsten Räthsel im Kurverfahren.

Endlich ist noch eine Erscheinung zu erwähnen, der wir bereits wiederholt und sogar auch beim Kaffee begegneten. Es

wurde nämlich am ausgeschnittenen Auge die dunkle Iris durch den Kaffee zunächst heller, und am Auge des lebenden Frosches wurde die durch den Kaffee hyperämisch dunkel gewordene Iris durch den abermals aufgetragenen Kaffee momentan gelblich, sodass also die durch den Kaffee geschwellten Gefässe durch den Kaffee auch wieder etwas verengt wurden. Es stellt sich dies auch als ein allgemeines Gesetz heraus, dass Alles, was Impulse giebt, die Schwellung der Gefässe, die es anfangs erzeugt, durch Verstärkung der Impulse in den entgegengesetzten Zustand der Gefässcontraction überführen kann. Hierbei und hierdurch wird aber der abnorme Zustand des Gefässes nicht immer normal, es kann vielmehr durch die gesteigerte Contraction auch eine sehr feindliche Injection entstehen; immer aber ist diese verstärkte Contraction ein Weg, der zum Ablauf der angeregten Erscheinungen führt. Wie nun die Mittel die von ihnen selbst erzeugten Schwellungen beseitigen können, so können sie auch schon bestehende Gefässerweiterungen durch Contractionserzeugung beseitigen, und jedes irgend wirksame Ding vermag hierin irgend etwas und zufällig selbst wohl viel. Selbst der Kaffee konnte daher, obgleich er die Iris dunkel macht, die dunkle Iris vorübergehend lichter machen, und er that dies bloss dadurch, dass er die bereits vermehrte Thätigkeit, welche das Gefäss schwellte, nur noch höher steigerte, was Contraction zur Folge hatte. — Mit dieser Erörterung gelangen wir zu einem wichtigen Kurverfahren, das unerkannt freilich längst schon geübt ist, nämlich zur Heilung der Hyperämie durch Contraction der Gefässe mittelst Verstärkung der bestehenden abnorm erhöhten Gefässnerventhätigkeit, — und was je die Sonderschulen und die Empirie durch Nervenmittel ausgerichtet haben, das haben sie gerade durch diese Heilmethode erlangt.

XLII.

Strychninium nitricum.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. Allgemeine Vergiftung.
VI. Am ausgeschnittenen Auge.
VII. An dem Auge des lebenden Thiers.
VIII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. und 2. Versuch. Anwendung des ungelösten und des gelösten Strychninium nitricum am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das ausgeschnittene Herz schlug 48 Mal in 1 M., kräftig. Ich streute auf die vordere Fläche des Ventrikels $^1/_{250}$ Gr. Strychnin. Darauf schlug das Herz zwar nur 40 Mal in 1 M., aber die Contractionen waren schärfer ausgeprägt, das Herz verschmälerte sich bei denselben mehr und die vordere Fläche des Ventrikels trat dabei kammartig hervor. Nach 2 M. war dies schon weniger der Fall, und das Herz schlug jetzt zwar auch noch 40 Mal in 1 M., indess schwächer und träger. In der 3. M. schien sich die Thätigkeit wieder zu verstärken, doch trat die Schwächung bald wieder hervor und stieg mehr und mehr, die Frequenz nahm ab, die Contractionen wurden unvollkommen und flüchtig, die Mitte des Ventrikels betheiligte sich kaum an denselben und die Vorhöfe bewegten sich fast nur an punktförmigen Stellen. Immer mehr zog sich die Thätigkeit auf die nicht vom Strychnin getroffene untere Herzfläche zurück und äusserte sich auch wohl hier zuweilen in etwas stärkeren Schlägen, sank jedoch fortwährend, mehr an Kraft als an Frequenz. In der 15. M. fand ich die mit Strychnin belegten Stellen sehr vertieft und scharf eingedrückt, die Herzschläge waren jetzt sehr unregelmässig und ungleich, erfolgten zuweilen schnell hintereinander und waren dabei so schwach, dass man sie kaum erkannte. In der 23. M. stand endlich das Herz still. Die Berüh-

rung erzeugte nur noch wenige schwache Bewegungen, und niedergedrückt erhob sich das Herz wieder leicht. Die vom Strychnin getroffenen Stellen waren merklich vertieft, sahen wie eingeätzt aus und an denselben war das Herz derber und blässer geworden. Allmälig breitete sich dann die Contractur fast über das ganze Herz aus und wurde bleibend.

In einem 2. Versuche schlug das ausgeschnittene Herz 52 Mal in 1 M., kräftig. Ich tröpfelte auf dasselbe 5 Tropfen einer Solution von $^1/_{10}$ Gr. Strychnin in 1 Dr. Wasser, und das Herz machte darauf in $^1/_4$ M. noch 7 Schläge und stand dann still. Die Berührung veranlasste noch leise Contractionen. Ich tröpfelte noch 2 Tropfen auf dasselbe, und das Herz contrahirte sich dann in Folge der Berührung nicht mehr, wohl aber erhob es sich noch und zwar sogar kräftig, wenn man es niederdrückte. Indess in der 7. M. nach dem Ausschneiden erfolgte auch diese Erhebung immer langsamer und schwächer, und bald behielt das Herz die Spur des ihm ertheilten Drucks, (2. Sept.).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Anwendung des Strychn. nitr. am ausgeschnittenen Darm des Frosches.

Ich bestreute Magen und Darm mit $^1/_{100}$ Gr. Strychnin. Darauf entstand unterhalb des Pylorus eine Contraction, die sich mehr und mehr verstärkte und bis zur Mitte des Darms sich erstreckte. Die untere Hälfte des Darms war vorher schon fein geringelt, und obgleich sie ebenfalls stellenweise mit Strychnin bestreut war, so zeigte sie doch keine neuen Einschnürungen. Die Contractionen der oberen Darmhälfte erfolgten zwar langsam, aber kräftig, und bildeten zahlreiche und tiefe Einschnürungen, zwischen denen sich bedeutende Wülste erhoben. Diese Thatigkeit hielt an, nahm im Verlauf der nächsten halben Stunde noch zu, und nach Verlauf von 1 St. sah ich noch keine Abnahme. Am Magen blieb die angeregte Thätigkeit geringer als am Darm, an dessen unterer Hälfte sie sich nachträglich auch noch etwas entwickelt hatte. Nach 5 St. war der Magen glatt, der im Vertrockenen begriffene Darm zeigte aber noch von oben bis unten zerstreute schwache Einschnürungen, (2. Sept.).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. und 2. Versuch. Anwendung des ungelösten und des gelösten Strychn. nitr. an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Ich bestreute die Muskeln des Ober- und Unterschenkels im Ganzen mit $^1/_{100}$ Gr. Strychnin, und ich sah hierauf augenblick-

lich gar keine Erscheinung. Nach 3 M. sah ich indess unter den einzelnen Strychninstäubchen flache Vertiefungen entstehen, um welche herum sich eine sehr zarte Kräuselung bildete, die sich allmälig verstärkte. In der 6. M. waren diese wenigen Erscheinungen deutlicher und auch die Retraction der bestreuten Schenkelfläche ward jetzt sichtbar. Nach $^1/_2$ St. hatten sich aber diese Veränderungen noch nicht weiter entwickelt; die bestreute Fläche der Wadenmuskeln war jetzt etwas platter. Nach $2^1/_2$ St. waren die Erscheinungen nur unmerklich gestiegen. Nach 5 St. waren die Oberschenkelmuskeln zwar kräftig, aber durchaus nicht in ungewöhnlichem Grade retrahirt. An dem unbestreuten Oberschenkel war jetzt noch gar keine Retraction erfolgt, und dieser bewegte sich mit dem ganzen Beine noch spontan. An den bestreuten Wadenmuskeln war die Abplattung nur gering. Ueberall, wo etwas Strychnin lag, war dieses in eine flache Vertiefung eingebettet. — Nach 24 St. waren auch die Muskeln des unbestreuten Schenkels um $^1/_3$ retrahirt, und die Retraction war am Strychninschenkel nur wenig stärker, ausgenommen an der bestreuten Fläche selbst, wo die Muskeln bis zur halben Höhe des Knochens retrahirt waren. Wo das Strychnin gelegen, da waren die Muskeln blassweisslich geworden, auch schwach erhaben, derber anzufühlen und mürber. Die bestreuten Wadenmuskeln waren platter, an ihrer Oberfläche rauher und bis zu einer geringen Tiefe weisslich.

Das Strychnin hatte demnach am amputirten Schenkel schwächer und bei weitem nicht so lebhaft gewirkt, wie manche andere geringere Mittel.

In einem 2. Versuche trug ich um 4 U. 17 M. auf die Ober- und Unterschenkelmuskeln des einen Beins 10 Tropfen der Strychninlösung (1 Gr. auf 1 Dr. Wasser) und auf die des andern Beins 10 Tropfen destillirten Wassers auf. An beiden Oberschenkeln retrahirten sich dadurch sogleich die Muskeln und wurden blasser und schmäler und platteten sich ab; am Strychninschenkel war jedoch diese Retraction stärker und zuckender, auch wurden hier die Oberschenkelmuskeln etwas rauher und feinfaltig und die Wadenmuskeln etwas platter. Um $8^1/_2$ U. waren am Strychninschenkel die Muskeln sehr bauchig geworden, hatten sich jedoch nur noch mässig retrahirt; am andern Schenkel dagegen hatten sich die anfänglichen Erscheinungen wieder vermindert, und um $9^1/_2$ Uhr war dies auch am Strychninschenkel etwas der Fall. — Am folgenden Morgen waren am Strychninschenkel die gewöhnlichen Erscheinungen in mässiger Stärke vorvorhanden, besonders an dessen unterer Fläche, die von der Solution mehr berührt war; am anderen Schenkel waren dagegen

die Erscheinungen äusserst gering. Auf letzteren wirkte die Schwefelsäure noch ziemlich stark, am Strychninschenkel aber wirkte sie zwar etwas auf die Wadenmuskeln, indess gar nicht contrahirend auf die Oberschenkelmuskeln, und sämmtliche Muskeln machte sie weicher als am anderen Beine, (2. Sept.).

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1. und 2. Versuch. Ich streute, 50 M. nach Abtrennung des Kopfstücks vom Frosche, mit der Staarnadelspitze etwas Strychnin auf den Gaumen. Dieses strömte in 6 M. abwärts. Ich streute abermals auf und das Strychnin strömte jetzt, — mit Ausnahme eines kleinen Restes, der ziemlich vorn in der Mitte liegen blieb, — in 2 M. abwärts. Darauf streute ich Kohle auf, und an dieser zeigte sich sofort nur hie und da eine langsame Bewegung, doch war nach 10 M. ein Theil abwärts geströmt, der allergrösste Theil aber lag, nebst dem Reste des Strychnin, auch am anderen Tage noch unverändert.

Sogleich nach Abtrennung des Kopfstückes streute ich auf den Gaumen Strychnin. Dasselbe setzte sich sofort in Bewegung; die Schleimhaut bildete feine Fältchen und das Kopfstück bewegte sich etwas. Nach 4 M. war das Strychnin gänzlich und kräftig abwärts geströmt; die Schleimhaut sah jetzt etwas trockenglänzend aus. Darauf streute ich Kohle auf; die bestreute Schleimhaut bewegte sich darauf fast noch stärker als beim Strychnin. Nach 5 M. war die Kohle bis auf einige Reste abwärts geströmt, die hauptsächlich an den Strychninstellen lagen, indess nach 2 M. waren auch diese verschwunden. Ich streute abermals Kohle auf und diese bewegte sich jetzt schneller und strömte in 3 M. bis auf ähnliche Reste abwärts, die in 2 M. nachfolgten. Der Gaumen war wieder etwas feuchter geworden. Die nochmals aufgestreute Kohle strömte in 3 M. und die hierauf aufgetragene Kohle in 2 M. spurlos abwärts. Die Strychninfältchen bestanden theilweise noch nach 4 St., (2 Sept.).

V. Allgemeine Vergiftung*).

1. Versuch. Auf die rechte Hornhaut eines Frosches legte ich $^1/_{1500}$ Gran Strychn. nitr. Nach der ersten Hälfte dieser Dosis schloss sich das Auge und 2 M. später war es bei der Application der zweiten Hälfte bereits merklich unempfindlich. In der 3. M. fehlte an der oberen Hornhauthälfte alles Gefühl, der Bulbus fühlte

*) Die Versuche mit Strychnin sind in Bezug auf die durch dasselbe erzeugte Steigerung der Reizempfänglichkeit schon so häufig gemacht worden (siehe Valentin's Lehrb. der Physiologie II, 509), dass ich nur wenige mittheilen will.

sich derber an, und die etwas erweiterte Pupille war enger als links, wo das Gefühl der Hornhaut auch etwas vermindert war. In der 7. M. war das ganze Auge nebst der ganzen Gesichtshälfte vollkommen gefühllos, das Auge stand jedoch nicht ganz so frei empor und das Lid war etwas mehr gehoben als links; die Iris war etwas heller und der Gefässstamm an ihrer oberen Hälfte war etwas kürzer und enger geworden. Das Thier athmete verhalten und machte späterhin nur sehr flüchtige und kurze Athemzüge. Beim Anrühren machte es jetzt starke Sprünge. Bald aber wurden die Sprünge matter und die Beine zeigten dabei mehr und mehr eine krampfhafte Streckung. Dann streckte es beim Anstossen bloss die Beine krampfhaft aus und blieb hocken. Darauf zog es nach solchem Ausstrecken der Beine bloss das linke an und liess das rechte Bein und den rechten Arm in den Pausen zwischen den Krämpfen schlaff hangen. Endlich entstand in der 15. M. anhaltender Tetanus mit häufigen convulsivischen Stössen, bei welchen die Augen stets geschlossen wurden. Die rechte Pupille war jetzt mehr erweitert, aber noch immer etwas enger als links, und auch der Bulbus war immer etwas mehr gesenkt, das Lid war etwas mehr gehoben und das obere Irisgefäss war enger, als dies Alles links der Fall war. Leise Berührungen erzeugten am ganzen Körper keine Krämpfe. Ich betupfte das Thier an den Füssen mit conc. Schwefelsäure, und es entstanden darauf zwar Krämpfe, aber nicht jedes Mal, und am linken Fusse entsanden sie darauf etwas leichter als am rechten. In der 34. M. lag das Thier ganz starr. Die streichende, ziemlich starke Berührung erzeugte jetzt bloss bei deren Anwendung an den Armen einen Krampfstoss des Körpers, an den übrigen Theilen bedurfte es dagegen hierzu eines erschütternden leichten Schlages oder Stosses, und die Schwefelsäure wirkte jetzt an den Armen nicht jedesmal und auf dem Rücken gar nicht. In der 40. M. erzeugte überall nur die erschütternde Berührung einen Krampfstoss und zwar jedesmal und an jeder Stelle, sofern das Thier nicht etwa durch zu schnell wiederholtes Berühren in einer gleichförmigen Steigerung der Erstarrung verblieb. Beide Augen waren gefühllos, die rechte Hornhaut zeigte eine kleine bläuliche Trübung, die rechte Iris war noch lichter geworden und ihr oberes Irisgefäss war fast ganz verschwunden. — Ich durchschnitt jetzt die Wirbelsäule quer in ihrer Mitte, und darauf war sofort der Hinterkörper regungslos und der Vorderkörper zuckte beim Anstossen schwächer. In der 49. M. war alle Bewegung erloschen. $^1/_2$ St. später fand ich die rechte Iris viel heller und grünlicher und die Pupille und die Gefässe enger als links, ausserdem den Bulbus ganz schlaff und dessen Muskeln vollkommen kraftlos, so dass ich das Auge leicht

ganz hervorheben konnte, während sich links noch ein entsprechender Widerstand zeigte, (3 Sept.).

2. Versuch. Ich legte $^1/_{1500}$ Gran auf das rechte Lid. Nach 11 M. zeigte sich ein krampfhaftes Springen. In der 15. M. liess die Kraft etwas nach. Das Thier zog ebenfalls nach jeder krampfhaften Streckung nur das linke Bein wieder an den Leib an und liess das rechte gelähmt liegen. Die sanfte Berührung machte keinen Eindruck, wohl aber entstanden Zuckungen durch das sanfteste Aufklopfen auf den Körper. Ich brachte conc. Schwefelsäure an die Füsse, und es erfolgten hierauf Zuckungen des ganzen Körpers, doch schien es, dass gerade diese Zuckungen zufällig spontane waren, die sich auch häufig und heftig wiederholten. In der 18. M. durchschnitt ich die Wirbelsäule quer in der Mitte. Hierauf erzeugte die Schwefelsäure, angewandt am Rumpf, Arm und Bein, kein Zucken, und nur bei erschütternder Berührung zuckte der blosse Rumpf vor und hinter dem Schnitte; diese Berührung durfte am Rumpfe schwächer sein, als an den Gliedmaassen. An den Augen schmerzte die Säure sehr, so dass dieselben stark geschlossen wurden, indess entstanden dadurch und dabei keine Zuckungen, die hingegen nachher noch durch sanftes Klopfen auf das Thier erfolgten, selbst noch in der 35. M., wo jedoch bloss noch der Anschlag auf die vordere Rumpfhalfte Zuckungen und zwar nur an dieser allein erzeugte. — Die Erschütterung hinter dem Schnitte übertrug sich bloss mechanisch auf die vordere Halfte, ebenso umgekehrt. Die Kraft der hinteren Rückenmarkshälfte liess früher nach, und während der hinten am Rumpfe ausgeübte Schlag und Stoss am Vorderkörper noch schwache Zuckungen erzeugte, übertrug sich die vorn ausgeübte Erschütterung schon frühzeitig nur wenig und bald gar nicht mehr auf die hintere Rumpfhälfte, (3 Sept.)

VI. Am ausgeschnittenen Auge.

1.—3. Versuch. Anwendung des Strychn. nitric. am ausgeschnittenen Froschauge.

1. Um 1 U. 40 Min. schnitt ich beide Augen aus, das rechte zuerst. Hierauf waren beide Iris braungoldroth und das obere Irisgefäss war jederseits bis an den Stamm verschwunden; dieser war rechts dicker, rechts war auch der Bulbus etwas schlaffer, die Hornhaut maass quer $2^3/_{20}$‴, links $2^4/_{20}$‴, und die Pupille war rechts quer $^{19}/_{20}$‴, senkrecht $^{14}/_{20}$‴, links 1‴ und $^{14}/_{20}$‴. Um 1 U. 45 M. trug ich rechts $^1/_{600}$ Gr. Strychnin auf die Mitte der Hornhaut. Dadurch wurde sofort rechts das Gefäss der oberen Irishälfte in

grösserer Ausdehnung sichtbar und sogar röthlich, die Hornhaut wurde gespannter und gewölbter und die Pupille wurde etwas weiter. Das Strychnin trocknete bald sehr stark an, und ich befeuchtete es daher mit der feuchten Staarnadelspitze. Aber dennoch trocknete die Hornhautmitte wieder sofort; ich schob desshalb das Strychnin nach der Peripherie, aber die Hornhautmitte fuhr fort zu trocknen und wurde bläulich. Um 2 U. 4 M. war rechts die Pupille 1‴ und $^{15}/_{20}$‴, die Hornhaut war praller und derber, die Iris war lichter und matter und das obere Irisgefäss war an der ganzen oberen Irishälfte entlang entwickelt. Um 2 U. 10 M war rechts die Pupille $1^{2}/_{10}$‴ und 1‴, die Mitte der Hornhaut war noch mehr bläulich getrübt, auch noch mehr gespannt und derb, die Iris war wieder weniger licht, sondern mehr dunkelgelb, die obere Hälfte des Sphincter war messinggelb, die untere Hälfte der Iris schien kaum verändert und der Bulbus war voller, bauchiger und praller. Um 2 U. 20 M. maass rechts die Hornhaut quer $2^{1}/_{20}$‴ (links 2‴) und ihre Spannung war schon etwas geringer, die Pupille maass $1^{9}/_{20}$‴ und $1^{6}/_{20}$‴, das obere Irisgefäss war wieder etwas enger und die Trockenheit der getrübten und breitgewölbten Hornhautmitte war bedeutend. Um $2^{1}/_{2}$ U. war rechts die Pupille $1^{5}/_{10}$‴ und $1^{4}/_{10}$‴, das obere Irisgefäss war noch enger, selbst dessen Stamm war enger als links, und die Iris war braundunkelgelb und viel glanzloser als links. Um $2^{3}/_{4}$ U. war rechts die Pupille quer und senkrecht $1^{5}/_{10}$‴ (links $^{9}/_{10}$‴ und $^{6}/_{10}$‴), der Sphincter war nicht sehr verschmälert, die Iris war braungelbschwärzlich und das obere Irisgefäss war sehr zart. Um 3 U. wurde links das obere Irisgefäss in einer grösseren Strecke deutlich und ich sah dasselbe in längeren Zwischenräumen sich verengern und dann wieder schwellen. Rechts war dasselbe jetzt winzig fein und es erschien wie ein straffes feinstes Fädchen. Um $3^{3}/_{4}$ U. war links das obere Irisgefäss noch dicker und länger, die Iris war grünlich und der Bulbus war klein, leer und platt. Rechts hingegen war der Bulbus voller und bauchiger, die Hornhaut war zwar ebenfalls eingesunken, doch stand ihre derbe Mitte noch gewölbt empor, die Iris war braungelbschwärzlich, die Pupille maass quer $1^{5}/_{20}$‴, senkrecht $1^{6}/_{20}$‴ (links $^{8}/_{10}$‴ und $^{11}/_{20}$‴), und die Hornhaut war quer 2‴ (links $1^{9}/_{10}$‴). In diesem Zustande des allseitigen Vorzugs blieb das rechte Auge auch fernerhin, (13. Nov.).

2. u. 3. In einem anderen Versuche maass die Pupille des ausgeschnittenen Auges quer $^9/_{10}$‴, senkrecht $^5/_{10}$‴. Von $1^1/_4$ U. bis $2^1/_4$ U. trug ich auf dasselbe 10 Tropfen einer Solution von 1 Gr. salpetersauren Strychnin's auf 1 Dr. Wasser. Um 1 U. 32 M. war nach 3 Tropfen die Pupille noch unverändert: jetzt aber fiel ein flüchtiger Schatten auf's Auge, und sofort erweiterte sich die Pupille und stieg bis 2 U. 8 M. auf $1^5/_{10}$‴ und $1^2/_{10}$‴. Auf diesem Maasse stand sie noch um 2 U. 50 M. und sie verblieb auch auf demselben, obgleich ich das Auge umstülpte und mit Wasser übergoss. Als ich aber jetzt von einer Solution Extr. hb. Belladonnae ($^1/_2$ Gr. auf $^1/_2$ Dr.) einen Tropfen auftrug, verengerte sich die Pupille sehr schnell und das Auge wurde sofort schlaffer. Ich fügte nach und nach noch 2 Tropfen hinzu und bis 4 U. 44 M. wurde die Pupille 1‴ und $^8/_{10}$‴. Um 7 U., in der Dämmerung, endlich erweiterte sich die Pupille des stark vertrockneten Auges wieder und wurde quer $1^2/_{10}$‴, senkrecht $^9/_{10}$‴, (11. Aug.).

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Strychn. nitr. am Auge des Frosches, links bei durchschnittenem N. trigeminus, rechts am unversehrten Auge.

Links war vor 11 T. der Trigeminus durchschnitten worden, und links war jetzt die Iris sehr licht und goldgelbröthlichglänzend, (rechts olivenfarbig schwärzlich), das obere Irisgefäss war viel kürzer, aber dicker als rechts, und die Pupille war quer $1^2/_{10}$‴, senkrecht $^4/_{10}$‴ (rechts $1^3/_{10}$‴ und $^9/_{10}$‴). Um $2^3/_4$ U. legte ich auf die Mitte der linken Hornhaut $^1/_{4000}$ Gr. Strychnin. Hierauf wurde sehr schnell links der etwas schlaffe Bulbus viel praller und glotzender, die Pupille senkrecht $^9/_{20}$‴, das obere Irisgefäss enger, die Iris convexer, glänzender und schwärzer gezeichnet und die Hornhaut gewölbter und trockner; rechts schwollen die Gefasse an und die schwarze Zeichnung der Iris nahm zu. Um 2 U. 55 M. war links die Pupille quer $1^2/_{10}$‴, senkrecht $^6/_{10}$‴, das obere Irisgefäss hatte sich verlängert und war zierlich rundlich und straff, die vorher bestandene bläuliche Trübung der Hornhaut war undeutlich geworden, und die schwarze Zeichnung und der goldrothe Glanz der Iris waren vermehrt. Rechts war das Auge etwas voller und dessen Pupille war ebenfalls etwas weiter geworden, dessen Iris wurde immer mehr schwärzlich gezeichnet und dessen oberes Irisgefäss war stärker als links. Das Thier war matt. Bisher hatte es mässig beschleunigt geathmet, fernerhin athmete es selten, und es hockte unbeweglich auf einem Flecke. Um $3^1/_4$ U. war links die Pupille $1^4/_{10}$‴ und $^9/_{10}$‴ (rechts $1^7/_{10}$‴ und $1^2/_{10}$‴), die

schwarze Zeichnung der Iris war wieder vermindert, das obere Irisgefäss war noch enger und die Prallheit des Bulbus war wieder geringer. Um 4 U. war links die Pupille $1^4/_{10}'''$ und $^{19}/_{20}'''$ (rechts $2'''$ und $1^5/_{10}'''$), und links war auf der Hornhautmitte an der Strychninstelle eine schwache neue Trübung mit einer geringen Excoriation entstanden, die Iris aber nebst dem oberen Irisgefäss war wieder wie vor dem Strychnin, nur war der goldrothe Glanz der Iris noch vermehrt und der Bulbus war mehr noch gefüllt als vorher. Rechts war die Iris sehr schwarzgelb und deren Gefässe waren mässig geschwellt. Um 7 U. war das Thier wieder ganz munter. Beide Augen hatten noch eine vermehrte Völle; beide Pupillen hatten noch dasselbe Maass, und das obere Irisgefäss war jederseits verengt; nach dem Ergreifen des Thiers schwoll dasselbe rechts länger an und links wurde der allein sichtbare kurze Stamm dicker als rechts, wie auch vor dem Versuche, (14. Dec.).

Am 2. Tage war die rechte Pupille noch etwas erweitert und an der linken Iris war der Glanz etwas noch vermehrt. — Ich trug um $3^3/_4$ U. rechts am unversehrten Auge auf die Hornhaut $^1/_{2000}$ Gr. Strychnin auf. Sofort athmete das Thier vorübergehend hastiger und schloss das rechte Auge, und links injicirte sich sofort die Iris, die Pupille erweiterte sich etwas, der Bulbus wurde voller, praller und prominenter, in der vorderen Kammer entstand ein Blutextravasat, und die gesammte schnell eingetretene Wirkung fiel links stärker aus; rechts verminderte sich unter dem Strychnin das Gefühl am oberen Hornhautrande, der Glanz der gelbschwarzen Iris stieg und die Pupille wurde etwas weiter. Um 3 U. 53 M. war rechts das Auge fast immer noch geschlossen und das obere Irisgefäss war nicht deutlich verändert, die Iris aber war ziemlich goldrothglänzend geworden. Ich legte jetzt rechts nochmals $^1/_{2000}$ Gr. Strychnin auf, und hierauf wurde rechts der Bulbus sofort voller, die Iris noch glänzender, das obere Irisgefäss etwas stärker und die Pupille weiter, quer $1^6/_{10}'''$, senkrecht $1^2/_{10}'''$ (vorher $1^6/_{10}'''$ und $1'''$), auch stand das Lid mehr offen; doch bald schloss sich letzteres und die Pupille verengte sich wieder. Um 3 U. 57 M. war rechts das Auge fast ganz geschlossen, die querovale Pupille war wieder etwas weiter, das obere Irisgefäss war ziemlich stark und der Bulbus ziemlich prall; links nahm die Erweiterung der Pupille zu, und Glanz und Völle stiegen. Das Thier war jetzt erschreckbar und bekam häufig Zuckungen. Um 4 U. 5 M. wurde das Thier ganz steif. Rechts war jetzt die Pupille $2'''$ und $1^4/_{10}'''$, der Bulbus war geschwellt, die Iris glänzte lebhaft, das obere Irisgefäss war ziemlich stark, verengte sich aber von jetzt an, und das Gefühl

schwand an der Hornhaut ganz, nicht aber am Lide; links stand das Auge starr empor, die Iris war ziemlich licht und gelb, aber matter als rechts, das obere Irisgefäss war ziemlich dick und dicker als rechts, das Blutextravasat war vermindert und die Pupille (vor diesem Versuche $1^2/_{10}$''' und $^3/_{10}$''') maass $1^4/_{10}$''' und $^9/_{10}$'''. Um 6 U. zuckte das starre Thier beim Berühren nicht mehr sehr. Das rechte Auge war bis auf eine schmale Spalte geschlossen, herabgesenkt und feucht, die Hornhaut hatte wieder etwas Gefühl, die Iris war mehr goldroth und glänzte stark, das obere Irisgefäss war sehr verengt und die Pupille maass $1^8/_{10}$''' und $1^7/_{10}$'''; links war der Bulbus sehr schlaff, die matte Iris war etwas grünlich, das obere Irisgefäss war sehr geschwellt, das Blutextravasat bestand vermindert noch fort, und die Pupille maass $1^6/_{10}$''' und $1^5/_{20}$'''. Späterhin wurden beide Iris durch Vermehrung ihrer schwarzen Zeichnung dunkler und die rechte blieb hierbei glänzender, die linke aber lichter und mehr gelbgrün, und so blieb es auch noch lange nach dem Tode.

3.—5. Versuch. Anwendung des Strychn. nitric. am Auge des Kaninchens.

An einem gelben Thiere tröpfelte ich von einer Lösung (1 Gr. in 1 Dr. Wasser) 1 Tropfen in's linke Auge. Das Thier liess die Flüssigkeit zwischen den Lidern stehen, und erst nachträglich zuckten diese leise, das Gefühl der Hornhaut verminderte sich, und die Gefässe der Schleimhaut und die oberen subconjunctivalen Gefässe injicirten sich mässig. Nach 7 M. tröpfelte ich noch 1 Tropfen ein, und jetzt entstand ein leises Beben, die Augen wurden starr, Krämpfe brachen aus, diese wiederholten sich in kurzen Pausen, und 15 M. später war das Thier todt. Während der Krämpfe erweiterten sich die Pupillen, etwa quer bis zu $3^4/_{10}$''', und in den Pausen verengerten sie sich, etwa quer bis zu $2^4/_{10}$''' (vorher $^9/_{10}$'''). Auch rotirten die Augen in den Krämpfen und während derselben waren die subconjunctivalen Gefässe stark injicirt und um die Hornhaut erstreckte sich ein dichtes Gefässnetz; die Schleimhaut war dagegen blass, und an dieser waren nur die grösseren Aeste etwas erweitert, — ähnlich also, als wenn das Ohr des Kaninchens in tödtlichen Zuständen im Ganzen erblasst, aber die Gefässstämme und oft auch deren Aeste erster Ordnung erweitert sind. Beim Sterben wurden die Pupillen quer und senkrecht 4'''. Kurz nach dem Tode waren die injicirten Gefässe sehr dunkel und ihre Röthe schwand mit dem Umdrehen des Thieres auf die rechte Seite augenblicklich; die linke Pupille maass jetzt quer 2''', senkrecht $2^2/_{10}$''', die

rechte $1^8/_{10}$''' und $2^2/_{10}$''', und nachdem das Thier $1^3/_4$ St. auf der rechten Seite gelegen, war die Pupille rechts $1^8/_{10}$''' und $2^3/_{10}$''', links $2^5/_{10}$''' und $2^8/_{10}$'''.

In einem anderen Versuche trug ich an einem kräftigen grauen Kaninchen von einer Lösung ($^1/_{10}$ Gr. in 1 Dr. Wasser) 6 Tropfen in's linke Auge. Hierauf entstand ein leises Beben, das sich nach und nach steigerte. Die Hornhaut ward ganz unempfindlich, an den Lidern bestand aber das volle Gefühl fort, die Pupille (vorher quer $3^3/_{10}$''', senkrecht 4''') wurde quer um $^3/_{10}$''' weiter, die Schleimhautgefässe wurden mässig geschwellt, und dicht oberhalb der Hornhaut entstand eine ziemlich ausgedehnte Injection von zarten dunklen Gefässen. In der 15. und 16. M. traten zwei heftige Krampfanfalle ein, wobei das Thier mit retrahirtem Kopfe umstürzte und das Herz kräftig und stürmisch schlug. Die Berührung des Rückens steigerte die Krämpfe und rief selbst starke Anfälle hervor, für die Berührung der Füsse, des Kopfes, der Ohren und besonders der Augen war das Thier hingegen ganz gleichgültig. In der 23. M. war die Hornhaut wieder empfindlich, und die Injection des Auges war nicht gestiegen; das Athmen war jagend, das Herz schlug hämmernd, die Ohren waren in voller Gefässfluth und das Thier war noch erschreckbar. Die geringe Injection des Auges schwand fernerhin bald, die grösseren Gefässe desselben zeigten aber noch einige Zeit eine vermehrte Injicirbarkeit.

Einem anderen ganz gleichen Thiere schüttete ich dieselbe Portion in den Rachen, und es zeigten sich darauf, ausser einiger Beschleunigung des Athmens und des Herzschlags, keine zuverlässigen Erscheinungen.

Weil das Strychnin bisher so wenig entzündungerregend und dagegen so leicht tödtlich gewirkt hatte, so wandte ich es in der Dosis von $^1/_{400}$ Gran an dem bereits congestiven rechten Auge eines erwachsenen weissen Kaninchens an, an welchem ich 10 Tage vorher Opium applicirt hatte. Hierdurch wurde dem Strychnin seine entzündungerregende Wirkung erleichtert. Das Opium-Auge befand sich in folgendem Zustande.

Die Pupille war quer $2^2/_{10}$''', senkrecht $2^8/_{10}$''' und sie verengte sich noch nicht lebhaft, die Empfindlichkeit der Hornhaut war nicht gross, auf der blassen Sclerotica zeigten sich am oberen Hornhautrande nur äusserst feine, kaum röthliche Gefässreiserchen, und gegen die Umstülpung der Lider benahm sich das Auge sehr empfindlich; es verengte sich hierbei die Lidspalte, die Lider zogen sich quer zusammen und die Uebergangsfalten runzelten sich. Auch zeigten die Tarsaltheile bei der

Berührung noch eine vermehrte Empfindlichkeit. In Folge der Untersuchung steigerte sich die noch theilweise vorhandene Opium-Congestion und das Thier hielt darauf die Lidspalte enger und blinzelte, die Uebergangsfalten wurden wulstiger und fast ödematös, die Schleimhaut wurde mehr geröthet und die Gefässe am oberen Hornhautrande wurden stärker injicirt, die Röthe war jedoch überall hell, nirgends zeigten sich dicke Gefässe und alle grösseren Gefässe verriethen eine gewisse Contraction, die der Opiumwirkung eigen ist.

Um 4 U. 9 M., $^1/_4$ St. nach der Untersuchung, legte ich ein Drittel jener Dosis auf die obere Hälfte der Hornhaut. Darauf stieg sofort die Röthe am oberen Hornhautrande, sowie an der Schleimhaut und an der ganzen oberen Hälfte des Auges, die Pupille wurde etwas weiter, die Hornhaut praller, deren Gefühl stumpfer, und das Herz schlug pochend und langsamer. Um 4 U. 15 M. trug ich das zweite Drittel auf. Die Gefässe am oberen Hornhautrande wurden hierauf bei einer sehr hellen Farbe noch röther und etwas dicker; das Thier blinzelte nicht, es öffnete bloss das Auge bald mehr, bald weniger weit. Nach 5 M. zeigte es ein schwaches Beben und es hielt sich sehr steif, das Athmen wurde jagender, der Herzschlag klopfender, und die Pupille schwankte in mässigen Erweiterungen und Verengerungen. Die Hyperämie am oberen Hornhautrande stieg langsam und am unteren Lide war die Injection noch gering. Im Bereich des Strychnin's war die Hornhaut trockener geworden und es waren Grübchen auf der Hornhautoberfläche entstanden. Um $4^1/_2$ U. trug ich das letzte Drittel auf. Darauf hielt das Thier, ohne zu blinken, die Lidspalte kurze Zeit sehr eng, öffnete jedoch dann unter starker Erweiterung der Pupille das Auge wiederholt glotzend, das Herz schlug immer langsamer, und das Thier wurde erschreckbarer und zitterte in Folge von Berührungen. Um 4 U. 40 M. war das Auge starr geöffnet, die Pupille schwankte mässig und die Hyperämie war nicht gestiegen. Jetzt brach ein Krampfanfall aus. Nach demselben war die Hyperämie an dem oberen Umfange der Sclerotica etwas lebhafter, das Auge etwas feuchter und das Thier blinkte endlich einmal. Leisere Krampfanfälle wiederholten sich dann noch mehrfach, und mit dem Beginn derselben dehnte sich die mässig erweiterte Pupille stets auffallender aus und das Auge eröffnete sich glotzender. Die Anfälle bestanden jedoch fernerhin nur in einem starken Zittern und liessen sich durch Vermeidung aller Bewegung

und Berührung gut beschränken. Mit jedem solchen Anfall wurde die Schleimhaut auffallend blasser, die meisten subconjunctivalen Gefässe schwanden und mit der jedesmaligen Erweiterung der Pupille, die gewöhnlich bis zu 4‴, in runder Form, stieg, wurde die Hornhaut praller und gewölbter und die Linse rückte mehr vor. Nach beendigtem Anfalle kehrte die Injection wieder und das Auge wurde etwas feuchter. Um 5 U. 15 M. liessen die Krampfanfälle nach. Die Injection war jetzt überall etwas gemindert, und dieselbe hatte auch schon seit $4^3/_4$ U. sichtlich abgenommen. Die mittle Partie der oberen Hornhauthälfte, auf welche das Strychnin aufgelegt war, war fortwährend etwas trocken und ganz gefühllos; sie vertrug den irgend stärksten Druck. An allen übrigen Stellen war die Hornhaut etwas empfindlicher geworden. Auch die obere Schleimhaut zeigte eine starke Neigung zum Trocknen und sie war jetzt weniger roth, als sie durch die Voruntersuchung geworden war; die Empfindlichkeit des Auges gegen die Eröffnung desselben hatte sich vermindert. Um 6 U. 40 M. war der Herzschlag beruhigter und die Schreckbarkeit ganz geschwunden. Das weitgeöffnete Auge hatte einen auffallend trocknen Glanz und dieser zeigte sich besonders an der oberen Uebergangsfalte. Die bewegliche Pupille war rundlich und maass, dem Lichte gegenüber, $2^7/_{10}$‴. Die gefühllose Stelle der oberen Hornhauthälfte hatte wieder Gefühl und war sogar etwas empfindlich, indess nicht so sehr wie die Hornhaut in ihrem übrigen Bereiche. Jene Stelle war klar, jedoch etwas rauh und auch derber, so dass der Druck an derselben eine mehr flache Telle erzeugte. Die obere Uebergangsfalte war jetzt dicht und lebhaft hell geröthet, alle grösseren Gefässe derselben waren aber zart; die untere Schleimhaut war minder stark geröthet. Beide Uebergangsfalten waren etwas mehr ödematös, als bei der Voruntersuchung. Die Hyperämie am oberen Hornhautrande war dagegen vermindert, doch stieg sie in Folge der jetzigen Untersuchung und zwar höher, als bisher, indess blieb die Röthe hell und die Gefässe waren vorherrschend zart. Die Empfindlichkeit gegen die Eröffnung des Auges war wiedergekehrt und sie war sogar grösser als vor dem Strychnin; gegen die Berührung der Tarsaltheile benahm sich das Thier äusserst empfindlich. Die Irisgefässe waren mässig gefüllt. Obgleich endlich durch die Untersuchung die Hyper-

ämie überall gesteigert worden war, so dass sich beim Umstülpen der Lider die Uebergangsfalten mächtig hervorwulsteten, so war dennoch das Auge kaum bemerkbar feuchter geworden, und sogar die etwas mehr feuchte untere Schleimhaut zeigte ein trocken glänzendes Aussehen, (10. Oct.).

Am 2. T. sah das Auge im Ganzen wieder aus wie vor dem Strychnin. Doch fand ich, dass sich die obere Uebergangsfalte beim Umstülpen des Lides weniger wulstete und röthete und überhaupt dünner und durchscheinender geworden war, so dass also das Strychnin auf die Gefässe des Opiumauges wohlthätig gewirkt haben musste. In Folge der Untersuchung kehrten indess die Strychninsymptome wieder, die blassen Uebergangsfalten infiltrirten sich, als wenn sie ödematös werden wollten, das trocken glänzende Aussehen wurde wieder bemerkbar, die oberen subconjunctivalen Gefässe zeigten sich als feine Striche und der Herzschlag wurde wieder langsamer und klopfender. Am 6. T. fand ich das Auge zwar blasser als je, doch schnell entstand durch die Untersuchung wieder eine Hyperämie, die oberen subconjunctivalen Gefässe füllten sich sogar lebhaft und die Uebergangsfalten wurden wieder etwas ödematös, wie unter dem Strychnin. Das Gefühl an der oberen Hornhauthälfte war noch nicht ganz vollkommen. In dieser Weise verhielt sich das Auge noch sehr lange, und sogar am 50. T. konnte ich die mir bekannt gewesenen Erscheinungen theilweise wiederfinden oder doch durch Angsterregung wieder hervortreten lassen.

VIII. Schlussresultat.

Das Strychnin verstärkte demnach die Thätigkeit des Herzens und schwächte sie darauf, und es machte das Herzfleisch blasser und derber und bildete gleichsam eingeätzte Vertiefungen an demselben; gelöst in der Stärke von $^1/_{120}$ Gran lähmte es aber das Froschherz ohne vorherige Anregung. Am Darm erzeugte es eine kräftige Thätigkeit. Auf die abgetrennten Muskeln wirkte es nur mässig stark, auch schwächer als auf Herz und Darm und viel schwächer als das Coffëin, so dass hier seine Wirkung gar nicht seiner Eigenschaft entsprach, vom Rückenmarke aus so sehr und so leicht Zuckungen zu erzeugen; die Muskeln bekamen unter dem Strychnin flache Vertiefungen und wurden blassweisslich und derber und für andere Einwirkungen unempfänglich. Das Strychnin verlangsamte die Flimmerbewegung unter Erzeugung von Trocken-

heit und feinen Fältchen der Schleimhaut. (An den Muskeln des lebenden Thieres erzeugte das Strychnin auch nur sehr geringe Wirkungen. Bei der allgemeinen Vergiftung veranlasste es eine vermehrte Blutfülle im Bereich des Gehirns und Rückenmarks, bald mit Hyperämie, bald mit Blässe und Erweichung des letzteren, (medic. Briefe II. 12.). Bei der allgemeinen Vergiftung wurden auch die Zuckungen weniger durch Gefühlsberührung als durch Erschütterung des Rückenmarks hervorgerufen, und die Seite, an welcher das Strychnin angewandt wurde, zeigte nebst den Krämpfen gleichzeitig Lähmungserscheinungen. Am ausgeschnittenen Auge erzeugte das Strychnin eine sogenannte Entzündung, und durch Injection der Iris verlängerte es deren Leben; es machte dabei die Gefässe der Iris erst voller und dann wieder eng. Die Wirkung war hier zwar kräftig; jedoch nicht stürmisch und nicht ungewöhnlich stark. Am Auge des lebenden Thieres machte das Strychnin bei durchschnittenem Trigeminus des Frosches eine vermehrte Injection der Iris unter Verengerung der Gefässe, während diese am unversehrten Auge anschwollen. An letzterem bedurfte es einer grösseren Gabe, um eine entsprechende Wirkung zu erzeugen, und diese äusserte sich zunächst gerade an dem gefühllosen Auge am stärksten. Am Auge des Kaninchens contrahirte das Strychnin die Gefässe allzustark, um sie durch's Blut sehr schwellen zu lassen und es machte auch durch Erzeugung eines trockenglänzenden Aussehens seine adstringirende Wirkung sehr deutlich. Den sensitiven Nerven gab es beleidigende Impulse von nicht ungewöhnlicher Stärke und es lähmte dieselben schnell, doch in Folge der gleichzeitigen Gefässinjection minderte sich die Lähmung bald wieder und wich sogar einer vermehrten Empfindlichkeit. — Das Strychnin ist demnach ein Impulsmittel; unverkennbar aber ist es ein solches am meisten für die Gefässnerven, und während es die Gefässe durch Verstärkung ihrer Thätigkeit injicirt, beschränkt es durch stärkere Anregung ihrer Contraction gleichzeitig deren Schwellung. Das Strychnin ist ferner ein Lähmungsmittel, doch erzeugte es peripherisch keine Lähmung ungewöhnlichen Grades. — Wenn man die aufgefundenen peripherischen Wirkungen des Strychnin's mit den gewaltigen Erscheinungen vergleicht, die dasselbe vom Rückenmarke aus erzeugt, so muss man letztere nach dem Ergebnisse der Section

für das Product einer durch das Strychnin veranlassten Arachnitis und Myelitis halten. Durch Erzeugung einer vortheilhaften Ernährungscongestion des Rückenmarks würde dasselbe auch heilsam wirken können; doch beruht seine heilkräftige Wirkung wahrscheinlich vorherrschend darauf, dass es die geschwellten Gefässe des Krankheitsheerdes verengt. Bemerkenswerth waren endlich die Kleinheit der Dosis in manchen Versuchen und der Umstand, dass das Mittel ungelöst reichlich zu wirken vermochte. (Siehe medic. Briefe II. 12.)

XLIII.

Extractum Nucis vomicae spirituosum.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. Am ausgeschnittenen Auge.
VI. Am Auge des lebenden Thieres.
VII. Schlussresultat.
VIII. Anhang.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Das ausgeschnittene Froschherz schlug 24 Mal in 1 M., sehr kräftig. Ich trug auf den Ventrikel 4 kleine Tropfen einer Lösung von 1 Gran auf 1 Dr. Wasser auf (+ 17° R.). Darauf contrahirte sich der Ventrikel bei gleicher Frequenz mit einem noch etwas bedeutenderen Kraftaufwande, der auch ziemlich lange anhielt, denn erst in der 7. M. schlug der Ventrikel blos 20 Mal in 1 M. und entschieden schwächer, und seine Spitze runzelte sich etwas. Mit der Schwächung des Ventrikels wurden die Vorhöfe thätiger. In der 12 M. trug ich auf diese ebenfalls 4 kleine Tropfen auf, und hierauf liess der Ventrikel immer mehr an Thätigkeit nach, und das ganze Herz schlug sehr schwach, 16 Mal in 1 M. In der 21. M. schlugen nur noch die Vorhöfe, ebenfalls 16 mal in 1 M., und in der 31. M. stand Alles still. Das Herz erhob sich darauf beim Niederdrücken schnell und leicht, (4. Sept.).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Auf einzelnen Stellen des ausgeschnittenen Froschdarmes tröpfelte ich von derselben Lösung kleine Tropfen auf, und es entstand hierauf sofort eine lebhafte Thätigkeit, besonders am Magen. Dies geschah in gleicher Stärke und Weise, als ich 10 M. später die Auftröpflung wiederholte. Als ich dann bald hierauf reines Wasser in derselben Menge und Temperatur (+ 17° R.) auftrug, war die augenblickliche Wirkung am Magen eine nur wenig, am Darm eine viel schwächere, (4. Sept.).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Auf die Ober- und Unterschenkelmuskeln des einen Beins vom Frosche trug ich 10 Tropfen jener Lösung auf. Hierauf erfolgte sogleich nur eine schwache Retraction, die übrigens zum grossen Theile dem Wasser zugehörte, und dann zeigte sich keine besondere Erscheinung weiter. Nach 3 St. waren jedoch die Wadenmuskeln etwas platter und derber und die Oberschenkelmuskeln waren an ihrer oberen Fläche etwas stärker retrahirt und merklich derber. Am anderen Morgen waren die Muskeln beider Oberschenkel, reichlich gleich stark, sehr retrahirt, doch war die mit der Extractlösung befeuchtete oberste Muskelschicht des einen Schenkels stärker retrahirt, unebener und derber, (4. Sept.).

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Auf die Gaumenschleimhaut des abgetrennten Kopfstückes vom Frosche tröpfelte ich 2 Tropfen jener Lösung auf und liess sie abfliessen. Sofort streute ich dann Kohle auf. Diese setzte sich sogleich in Bewegung und war in 2 M. bis auf einige seitlich gelegene Portionen abwärts geströmt, und 5 M. später waren auch diese verschwunden. Ich streute jetzt abermals Kohle auf. Diese fing zwar nach ½ M. schon sich zu bewegen an, war jedoch erst nach 18 M. bis auf einen Rest abwärts geströmt, der auch nach 3 St. noch haftete, (4. Sept.).

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Extr. Nuc. vomicae am ausgeschnittenen Froschauge.

Die Iris war jederseits goldgelb mit dicken schwarzen Flecken. Ich schnitt das rechte Auge zuerst aus. Nach dem Ausschneiden waren beide Augen sehr gleich und die Pupillen maassen quer $1\frac{3}{20}'''$,

senkrecht $^{15}/_{20}'''$. Um 2 U. 22 M. legte ich rechts auf die Hornhaut $^{1}/_{20}$ Gran Extract, das sich in dem durchschwitzenden Humor aqueus schnell löste. Um 2 U. 32 M. war rechts die Pupille etwas enger, das obere Irisgefäss war enger, die Iris war zahlreicher fein schwarzgezeichnet, ihr Glanz war vermehrt, und der Widerstand der Hornhaut war grösser. Um $2^{3}/_{4}$ U. war rechts die Pupille weiter als vorher, quer $1^{4}/_{20}'''$, senkrecht $1'''$, (links quer $1^{5}/_{20}'''$, senkrecht $1'''$), und rechts war das obere Irisgefäss enger, der Bulbus kleiner und schlaffer und der Glanz der Iris viel geringer als links. Um 3 U. war rechts die Mitte der Hornhaut bläulich trübe, die Hornhaut war mehr gewölbt, weniger elastisch, etwas trocken und etwas in Masse beweglich, die schwarze, neu entstandene zarte Zeichnung der Iris war zahlreicher als links, der Glanz der letzteren war jedoch vermindert, das obere Irisgefäss war sehr verengt und der Bulbus war schlaffer als der linke; rechts war die Hornhaut quer $2^{2}/_{20}'''$, links $2^{5}/_{20}'''$. Um 3 U. 20 M. endlich war rechts die Pupille weiter als links, quer $1^{7}/_{20}'''$, senkrecht $1^{5}/_{20}'''$ (links $1^{5}/_{20}'''$ und $1^{1}/_{20}'''$), und rechts war der Bulbus höher und die Hornhaut weniger schlaff als bisher, die Iris war dunklergelb als links und das verengte obere Irisgefäss war wieder etwas weiter geworden. Um $3^{1}/_{2}$ U. maass rechts die langsam mehr erweiterte Pupille $1^{9}/_{20}'''$ und $1^{6}/_{20}'''$, während sich die linke immer mehr verengte, und der rechte Bulbus war jetzt voller, höher und umfangreicher als der linke. Um 6 U. war rechts der Bulbus noch ebenfalls voller und grösser, der linke aber kleiner, rechts war die Hornhaut noch etwas gewölbt, links aber war sie in der Mitte eingesunken, und rechts war die inzwischen wieder verengte Pupille weiter, das obere Irisgefäss enger und die Iris dunkler als dies Alles links der Fall war. Um 9 U. war links das Auge sehr verschrumpft und die Iris sehr grünlich und licht, rechts hingegen war das Auge noch sehr umfangreich, die grössere, getrübte Linse lag noch sehr hoch, die steife und verdickte Hornhaut warf noch viele hohe Falten und die Iris war sehr braunschwarzgrünlich. Am anderen Morgen war rechts die Iris mehr dunkelbraunschwarzgrün, die Pupille weiter und die Linse grösser, (5. Sept.). — Das Extr. Nucis vomic. hatte demnach den Bulbus durch Contraction der Gefässe zunächst verkleinert und dann erst geschwellt.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Extr. Nuc. vomicae am Auge des Frosches.

Von 3 U. 10 M. an liess ich nach und nach rechts $^1/_{20}$ Gr. Extract an der Hornhaut und am Lide zerfliessen. Sofort athmete das Thier hastiger, schloss das Auge und verengte die Pupille; die dunkelschwarzgelbglänzende Iris wurde sehr bald etwas lichter. Um 3 U. 16 M. war rechts (und auch etwas links) das Gefühl der Hornhaut vermindert, beide Iris waren lichter und das obere Irisgefäss war jederseits enger geworden, beides am meisten links. Um 3 U. 25 M. wurde rechts die Berührung gut vertragen, die Iris war jetzt fast heller als die linke und die Pupille fing an sich zu erweitern; so wie jedoch das Extract von Neuem die Hornhaut berührte, athmete das Thier hastiger und die Pupille verengerte sich wieder, ohne dass die Lidbewegung eine Empfindung verrieth. Das Auge wurde voller und praller. Um 3 U. 40 M. war rechts die Mitte der sehr gewölbten Hornhaut etwas bläulich, die Pupille war erweitert, der Sphincter breit, die Iris lichter als links, das obere Irisgefäss sehr verengt und das Thier war scheintodt. Ich spülte es ab. Es wurde starr und zuckte mit dem gestreckten Körper selbst beim Anhauchen. Am linken Auge zeigte sich noch etwas Gefühl. Beide Augen waren meistens geschlossen und herabgedrückt, beide Iris waren wieder dunkler, am wenigsten rechts, wo auch das obere Irisgefäss etwas enger war, und beide Pupillen waren erweitert, doch war die rechte etwas enger und deren Sphincter etwas breiter als links; der rechte Bulbus war auch etwas schlaffer als der linke. Um 5 U. war rechts die Pupille quer $2^3/_{20}'''$, senkrecht $2'''$, links, quer und senkrecht $2^3/_{20}'''$, rechts war die Hornhaut excoriirt, das obere Irisgefäss war jederseits noch enger geworden und beide Iris waren schwarzgoldglänzend, die rechte aber war heller. Um 9 U. waren beide Augen sehr geschwellt, beide Hornhäute sehr gewölbt, beide Pupillen sehr erweitert, beide obere Irisgefässe wieder sehr dick, und alle diese Erscheinungen waren rechts stärker, rechts aber war die Iris mehr noch hell und gelblich, der Sphincter breiter und der mehr prominente Bulbus schlaffer. Am anderen Morgen zuckte das erstarrte Thier noch mit allen Theilen, und beim Berühren der Augen, besonders des linken, zuckte es noch mit dem Rumpfe. Die Section ergab eine bedeutende Hyperämie der Schädelhöhle und des Wirbelkanals und eine grössere Hyperämie im Gehirn als im Rückenmarke, (7. Sept.).

2. und 3. Versuch. Anwendung des Extr. Nuc. vomic. am Auge des Kaninchens.

In's rechte Auge eines weissen erwachsenen Thieres tröpfelte ich in 30 M. $^1/_2$ Gr. Extract (in $^1/_2$ Dr. Wasser) lau ein. Das Thier blinzelte nicht, sondern hielt das Auge weit offen. In der 20. M. erst zeigten sich an der Schleimhaut und an der Auftröpflungsstelle am oberen Umfange des Bulbus einige Gefässe. In der 25. M. wurde das Thier erschreckbar und in der 30. M. fingen die Augen an zu glotzen, und sofort trat ein Krampfanfall ein, der indess bald vorüberging. In der 40. M. war die Pupille quer $2^2/_{10}$‴, senkrecht $2^8/_{10}$‴ (vorher $1^2/_{10}$‴ und $1^7/_{10}$‴), die Hornhaut war etwas unempfindlich, die Schleimhaut war mässig injicirt und die obere subconjunctivale Injection war gering, doch erstreckten sich um die Hornhaut herum einige Gefässe; die im Anfall, mit Ausnahme der Randvenen, blutleeren Ohren waren jetzt strotzend hyperämisch, das Athmen war jagend und mühsam, und der Herzschlag des erschreckbaren Thieres war beschleunigt und härtlich. Nach 4 St. war das Auge ziemlich feucht, die Injection mässig, das Gefühl an der Hornhaut noch nicht ganz lebhaft und die Pupille, die sich bis zur Dämmerung immer mehr erweitert hatte, war dem Lichte gegenüber anscheinend normal eng; die allgemeinen Erscheinungen waren noch nicht ganz verschwunden.

An demselben Tage legte ich um $6^3/_4$ U. an einem schwarzen erwachsenen Thier $^1/_4$ Gr. Extract auf einmal rechts unter das obere Lid. Das Thier blinzelte darauf nicht gar sehr. Nach 10 M. war das Mittel zerflossen und das sehr weit geöffnete Auge wurde nun von Zeit zu Zeit blinzelnd geschlossen, die Hornhaut war etwas praller, das Gefühl derselben etwas vermindert, die Pupille etwas weiter, die Schleimhaut hell und mässig geröthet und die oberen subconjunctivalen Gefässe waren nur zart und sparsam injicirt; das Herz schlug hämmernd und jagend. Um 7 U. war das Thier erschreckbar und es zitterte krampfhaft beim Anfassen. Das Auge stand jetzt sehr weit offen, die äussere Injection desselben war wieder vermindert und die obere Schleimhaut zeigte einen etwas trocknen Glanz, der Bulbus aber war sehr prall und die Hornhaut war wieder etwas empfindlicher als kurz vorher. Um 7 U. 5 M. brachen nach wiederholten Krampfstössen sehr starke Krämpfe aus; die Augen glotzten dabei, die rechte Pupille war verengt und das Herz schlug 60 Mal in 1 M. Um 7 U. 10 M. war der Anfall vorüber; das Thier

athmete sehr hastig und angestrengt, die Injection war noch mehr vermindert, die abnorm gewölbte Hornhaut war weniger prall, das Gefühl derselben war nur wenig träge und die Pupille war mässig erweitert. Durch erschütterndes Anstossen und durch vermehrte Willensanstrengung, wie beim Emporheben oder beim Sitzen auf dem glatten Tische, entstanden Krämpfe, dagegen nicht durch Schmerz, wenn dieser auch heftig war. Um 7 U. 18 M. war die Krampfneigung schon gering. Das Auge stand sehr weit offen, die Injection war noch geringer, die glotzend gewölbte Hornhaut zeigte Vertrocknungsgrübchen und ihr Gefühl war so stumpf, dass sie sich tief gegen die sehr erweiterte Pupille hin mittelst einer grossen, an ihrer Oberfläche zart gerunzelten Telle eindrücken liess, wobei die Lider und die Nickhaut nur leicht zu überwindende Bewegungen machten. Um 9 U. zeigte das Thier noch beständig, besonders beim Anfassen, etwas Beben, und das Athmen und der härtliche Herzschlag waren noch sehr jagend. Die Injection der Schleimhaut und der wenigen oberen subconjunctivalen Gefässe war sehr gering, die Hornhaut dagegen war sehr gespannt und äusserst stark gewölbt, ihr Gefühl war etwas deutlicher, doch ziemlich leicht abzustumpfen, die Iris war gefässreicher geworden und die unmässig erweiterte Pupille war quer $4^{7}/_{10}'''$, senkrecht $5^{2}/_{10}'''$; auch links war die Pupille etwas erweitert und das Hornhautgefühl etwas vermindert.

Am 2. T. (18. Nov.) war die Schleimhaut nur dürftig geröthet und die subconjunctivalen Gefässe waren verschwunden, doch glotzte das Auge mit der noch allzusehr gespannten und gewölbten Hornhaut noch stark und die Pupille war noch ziemlich erweitert. Die Oberfläche der Hornhaut war sehr trocken, wurde jedoch bei der Untersuchung etwas feucht, die Schleimhaut hingegen bekam bei letzterer nur eine sehr geringe helle Röthe und nirgends zeigte sie trotz der wiederholten Berührung des Auges ein irgend etwas grösseres Gefäss. Anfangs war die Empfindlichkeit der Hornhaut sehr gross und die Lider zitterten beim Abziehen, doch beides verlor sich während der Untersuchung. Das Herz schlug noch hämmernd, und periodisch bebte das Thier beim Anfassen noch stark, wobei sich die Pupille noch mehr erweiterte und das Auge noch glotzender wurde. Auch am 4. T. zeigte das Thier beim Anfassen noch ein starkes Muskelbeben und bei der Untersuchung verlangsamte sich der Herzschlag und wurde häm-

mernd. Die obere Uebergangsfalte war jetzt blassroth und etwas gewulstet, und sie nahm beim Umstülpen des Lides, mehr als die untere, wieder ein etwas trockenglänzendes Aussehen an. Die Empfindlichkeit beim Berühren der Hornhaut und beim Abziehen der Lider war noch gesteigert und die Injection nahm hierbei schnell zu und das Auge wurde feuchter, doch blieb das Alles nur mässig, war aber bemerkbarer, alsbei einem gleichzeitig mit Ergotin behandelten Auge. Die Hornhaut und die Pupille erschienen normal. Auch am 8. T. vermochte ich noch, die mir bekannten Erscheinungen wiederzufinden, obgleich sie sich sehr vermindert hatten und das Auge wie ganz normal erschien.

VII. Schlussresultat.

Am Herzen steigerte das Brechnussextract die schon sehr kräftige Bewegung nicht sehr auffallend, schwächte aber dieselbe um so deutlicher. Am Darm, besonders am Magen, regte es eine lebhafte Thätigkeit an. Den abgetrennten Muskeln gab es nur schwache Impulse, die Flimmerbewegung wurde durch dasselbe verlangsamt, und am ausgeschnittenen Auge erzeugte es zunächst Verengung der Gefässe mit Collapsus des Auges, während sich auch gleichzeitig Injectionserscheinungen zeigten, und erst nach 1 St. entstand eine solche Schwellung, dass das Auge gegen das andere in Vorzug kam. Am Auge des lebenden Thieres machte es beim Frosche die beiden dunklen Iris lichter, darauf wurden diese beim Eintritt der Narkose wieder dunkler, und die jetzt noch mehr verengten Gefässe wurden mit dem zunehmenden Tode wieder voller. Am Auge des Kaninchens liess sich keine genügende Entzündung der Bedeckungen erzeugen, und doch wirkten die kleinen Mengen schon lebensgefährlich; eine stärkere Gefässthätigkeit mit Exsudation als äusserlich entstand dagegen im Inneren des Auges, zum Theil auch, weil sich hier die zusammenziehende Wirkung des Mittels nicht so wie an der Oberfläche äussern konnte, wo sie der Schleimhaut ein trockenglänzendes Aussehen verlieh. Den sensitiven Nerven gab es beleidigende Impulse und lähmte sie schnell, aber nicht anhaltend, (und durch allgemeine Vergiftung erzeugte es eine Hyperämie im Bereich der Nervencentra; bei einem Kaninchen machte es in der Stärke von $^1/_4$ Gr. eine apoplektische Blutfülle des Wirbelkanals und eine entzündliche Injection der Rückenmarkshäute und des Rückenmarks, Med. Briefe II, 12).

Das Brechnussextract besitzt demnach die Eigenschaften des Strychnins in bedeutendem Grade.

VIII. Anhang.

Ueber die Ursache der vermeintlichen specifischen Wirkung der Brechnuss auf das Rückenmark.

Es kann nichts Eigenthümliches sein, dass das Strychnin auf's Rückenmark oder so vorherrschend auf dasselbe wirkt. Denn in der That alle Mittel wirken auf dasselbe, und es giebt nichts Wirksames, was nicht vorherrschend am Nervencentrum seine Wirkung äussern könnte. Alle Mittel nämlich, welche den Gefässnerven Impulse geben, wirken besonders auf die Nerven der Gefässe, welche das Gehirn und Rückemark und deren Umhüllung versorgen, und sie erzeugen dadurch an diesen Theilen Congestionszustände. Da nun das Strychnin für die Gefässnerven eins der stärksten Impulsmittel ist, so macht sich dessen Wirkung an den Gefässen des Nervencentralapparats nur besonders bemerbar, und durch Erzeugung einer Myelitis und Arachnitis ruft es die bekannten Erscheinungen der gesteigerten Reizbarkeit und des Krampfs hervor. Auf die Gefässnerven des Nervencentrums wirken aber alle irgend thätigen Mittel desshalb vorzugsweise, weil gerade diese Nerven alle Eindrücke am leichtesten, empfindlichsten und stärksten aufnehmen. Auf sie scheinen beim Frosche die Gefässnerven des Auges zu folgen, und überall am Körper haben die Gefässnerven eine angeborne verschiedenartige Begabung, die an den Beckengefässnerven so beschaffen erscheint, dass die Impulse hier vorherrschend schwellungerzeugend wirken.

XLIV.

Ergotin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. u. VI. An den Gefässen und Muskeln.
VII. Allgemeine Vergiftung.
VIII. Am ausgeschnittenen Auge.
IX. Am Auge des lebenden Thieres.
X. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Das ausgeschnittene Froschherz schlug 56 Mal in 1 M., ziemlich kräftig. In Folge des Ergotin ($^1/_{50}$ Gr.) entstand sofort eine Pause, dann erfolgten einige kräftige, aber verlangsamte Schläge, und hierauf schlug das Herz wieder häufiger, doch bloss 44 Mal in 1 M. Auch schlug es mehr und mehr geschwächt und die Vorhöfe fingen an vorzuherrschen. In der 4. M. des Versuchs zählte ich 48 flüchtige und äusserst schwache Schläge, und in der 6. M stand Alles still. Die Berührung veranlasste den Ventrikel zur Schrumpfung, und nach 4 St. erzeugte die Schwefelsäure an demselben nur noch eine schwache Wirkung, (14. Juni).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. An dem ausgeschnittenen Froschdarm, der 18 M. nach dem Ausschneiden an seiner unteren Hälfte mehrfach eingeschnürt war, legte ich auf einzelne Stellen vom Magen an feine Tröpfchen Ergotin. In Folge dessen entstanden an den glatten Stellen des Darms sofort flüchtige Contractionen, während die bereits eingeschnürten Stellen schnell und bedeutend nach dem Ergotin in ihrer Contractur nachliessen. Am Magen dauerte die Ergotin-Contractur ungleich länger an als am Darm. Nach 7 M. entstand durch das Ergotin an denselben Stellen des Darms theils keine, theils eine kaum deutliche, am Magen hingegen wiederum eine ziemlich kräftige Contraction, und am Darm

blieb das Ergotin auch fernerhin erfolglos; selbst der Druck wirkte späterhin auf denselben nur langsam und schwach. Nach 1 St. fand ich den ganzen Darm gleichförmig mässig verengert, ebenso 3 St. später, und die Schwefelsäure erzeugte dann an Magen und Darm nur eine schwache Zusammenschrumpfungsbewegung, (14. Juni).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Die mit einzelnen feinen Tröpfchen Ergotin ($^1/_4$ Gr. im Ganzen) belegten Muskeln des amputirten Beins vom Frosche zogen sich am Oberschenkel sofort zuckend zurück, wurden bauchiger und sonderten sich schärfer von einander ab; an den Wadenmuskeln entstand dagegen augenblicklich keine Veränderung, und erst nach 20 M. waren dieselben verschmälert, während sich bis jetzt die Retraction der Oberschenkelmuskeln schon bedeutend verstärkt hatte. Ich trug jetzt abermals $^1/_4$ Gr. auf, sah aber hiervon augenblicklich keine Wirkung mehr. Nach 4 St. fand ich die Ergotin-Wadenmuskeln derber und platter, als die des anderen Beins, und die mit Ergotin belegten Oberschenkelmuskeln fand ich stark retrahirt, die Muskelmasse verschmälert, höher, derber, die einzelnen Muskeln bauchiger und deren Schnittrand stark aufgewulstet und umgestülpt, während dieselben Muskeln des anderen Beins noch ganz platt und schlaff lagen, an einem dritten Schenkel aber in Folge von Haschisch noch viel stärker contrahirt waren. Die Schwefelsäure erzeugte jetzt an dem unversehrten Beine eine lebhafte und wiederholte Bewegung mit Ortsveränderung, an dem Ergotinschenkel hingegen rief sie eine ungleich schwächere und an dem Haschischschenkel eine noch geringere Thätigkeit hervor, (14. Juni).

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Auf die Gaumenschleimhaut des abgetrennten Kopfstückes vom Frosche trug ich Ergotin in den feinsten Portionen auf. Dasselbe zog sich, zum Theil durch die Bewegungen der Schleimhaut, in der Mitte des Gaumens zusammen, und nach $^3/_4$ St. war ein Theil desselben abwärts geströmt. Die jetzt aufgestreute Kohle strömte darauf an der freigewordenen rechten Seite in 7 M. abwärts, während sie an allen übrigen Stellen hangen blieb. Dasselbe geschah in gleicher Weise, als ich etwas später nochmals Kohle aufstreute. Nach 4 St. fand ich die hängengebliebene Kohle noch überall unverändert, und die Schwefelsäure regte jetzt deren Strömung an einigen Stellen an, (14. Juni).

V. u. VI. An den Gefässen und Muskeln.

1.—16. Versuch. Anwendung des Ergotin an den abgetrennten, an den isolirten und an den nichtisolirten Gefässen des Frosches und Kaninchens.

1. Am Frosche bestrich ich die Schnittfläche des abgeschnittenen Schenkels, und die Faserbündel wurden hierdurch zwar blasser und das blutige Aussehen minderte sich, doch kehrte dieses theilweise wieder und schwand auch durch wiederholte reichliche Application des Ergotin nicht ganz. 2. Die geschwellten Venen auf dem Fussrücken des amputirten Beins verengten sich unter dem Ergotin; 3. die blossgelegte A. crur. desselben wurde durch Ergotin enger und die V. crur. rundlicher und praller. 4. Eine Vene des abgeschnittenen Muskels wurde an der mit Ergotin belegten Stelle breiter und in wenigen Minuten auch in ihrer ganzen Länge dicker; nach 10 M. aber war jene Stelle wieder enger, während das Gefäss sonst überall relativ breiter war, und am anderen Tage war dieses verengt, jedoch an jener Stelle am wenigsten. 5. Die aus einem abgetrennten Muskel hervorragende Arterie und Vene wurden unter dem Ergotin rundlicher, praller, straffer, kürzer, knotig, enger. 6. Am abgetrennten Arm wurde ein auf den Muskeln liegendes feines Gefäss durch Ergotin sofort weiter, bald darauf aber stellenweise enger und nach 1 St. war es in seiner ganzen Länge verengt, und so blieb es auch, — zierlicher, zarter, schärfer geformt, deutlicher. 7. Die mit Ergotin bestrichenen Muskeln des amputirten Schenkels wurden nicht blasser, sondern theils mässig hochgelb, theils mässig dunkelroth und dabei mürber.

8. An der inneren Schenkelfläche des Frosches legte ich die von den Muskeln zur Haut laufende Arterie und Vene bloss und bestrich sie mit Ergotin. Beide schwollen darauf mässig an, am meisten die Arterie, welche zunehmend stärker pulsirte. — An einem aufgespannten Thiere verengten sich diese Gefässe zunächst unter dem Ergotin und wurden erst nachher etwas weiter, und als das Thier sehr matt geworden, fand ich diese Gefässe an dem anderen Beine ganz verengt und sie schwollen hier unter dem Ergotin nicht mehr. 9. Die mit Ergotin bestrichenen Muskeln des lebenden Frosches zuckten, zogen sich in Fältchen zusammen und rötheten sich; ein grösseres Muskelgefäss schwoll hierbei an, verengerte sich aber schnell wieder und blieb dann straffer und deutlicher. Ebenso schwollen mehrere feine Gefässe, die sich nach dem Ergotin hier entwickelt hatten, durch abermaliges Bestreichen mehr an und verengten sich darauf, zierlicher und schärfer geformt. 10. Die hierbei blossgelegten Muskeln rötheten

sich nach und nach mehr. Am 2. Tage waren sie mässig roth, reich an durchschimmernden Gefässchen und mässig geschwollen. Am 4. T. war die Röthe stark und dunkel, und die wenig geschwollenen Muskeln fühlten sich derb an, waren empfindlich, zuckten beim Drücken und behielten die Spuren hiervon nicht sehr. Ich gab jetzt dem Thiere Wasser. Am 5. T. war die Röthe etwas blasser. Ich amputirte das Bein und fand die Muskelentzündung nur beschränkt und oberflächlich; die entzündeten Muskeln waren steif, derb, mürbe, wenig geschwollen und für die Schwefelsäure fast ganz unempfänglich.

11. Am Kaninchen wurde eine excoriirte Stelle des Ohres durch Ergotin sehr blutig und die Gefässchen im Bereiche derselben erweiterten sich sehr stark. 12. Unterhalb des Kniees erweiterten sich die kleinen Zellgewebsgefässe unter dem Ergotin sofort mässig. 13. Am Oberschenkel schwollen diese unter dem Ergotin zunächst an, verengerten sich aber darauf und wurden sogar sehr zart, blieben aber zahlreicher und deutlicher als vorher und das Zellgewebe wurde infiltrirt und bedeckte sich mit Blutpunkten. 14. Am Knie schwoll die isolirte Strecke einer kleinen Arterie bis zu $^2/_{10}'''$ an; unter dem Ergotin wurde dieselbe in 5 M. $^3/_{10}'''$ dick, nach 10 M. aber war sie wieder enger und endlich war die graulich gefärbte und rundlicher gewordene Stelle wieder $^2/_{10}'''$. Nach 1 St. fand ich sie ungleichmässig wieder etwas weiter, und beim Durchschneiden blutete sie wenig. 15. Weiter unten belegte ich eine nichtisolirte Stelle derselben Arterie und dieselbe wurde rundlicher und voller, jedoch weniger dick als die isolirte Stelle; darauf aber verengte sie sich wieder und wurde enger als an den unversehrten Stellen. 16. An der inneren Seite des Unterschenkels isolirte ich die auf den Muskeln herablaufenden 2 Venen nebst Arterie. Dieselben blieben hierbei ganz eng; oberhalb pulsirte die Arterie. Durch Ergotin schwollen die isolirten Gefässstellen wiederholt vorübergehend an und die Pulsation oberhalb stieg. Ich durchschnitt dann die Gefässe, und es blutete augenblicklich fast gar nicht, nach 1 M. aber blutete das obere Ende mässig, und durch Ergotin stand die Blutung zwar, jedoch nicht leicht; ich fand jetzt die Mündung der 3 Gefässe offen und ihre Wände steif, auch war die Pulsation des Arterienendes nicht mehr sichtbar. Endlich schnitt ich die oberen Enden der 3 Gefässe kurz ab, und es blutete darauf mässig, aber anhaltend, und das Ergotin blieb erfolglos; es blutete sogar um so mehr, je mehr ich dasselbe an dem dick- und steifwandig gewordenen Ende der Arterie applicirte.

VII. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. Ich liess einen Frosch, nachdem ich 3 St. vorher links den Trigeminus durchschnitten hatte, $1\frac{1}{2}$ Gr. Ergotin verschlucken. Nach 2 St. war das Thier sehr matt, athmete leise und häufig und blieb fast bewegungslos auf dem Rücken liegen. Beide Pupillen waren weiter als vorher, das obere Irisgefäss war jederseits verengt, und rechts war das Gefühl der Hornhaut träge und die Iris war glänzender und zahlreich schwarz gezeichnet, links aber war sie sehr licht und ebenfalls glänzender. Nach 24 St. war das Thier todt. Rechts war die Pupille weiter, das obere Irisgefäss etwas stärker und die Iris durch die vermehrte schwarze Zeichnung viel dunkler als links, wo das Auge sehr schlaff war. Beim Aufschlitzen des Bauchs zeigte das Thier noch Gefühl und das Herz pulsirte noch. Nach der Exstirpation der Eingeweide war rechts das obere Irisgefäss bis an den Stamm verschwunden und dieser war enger als links, links hingegen war jetzt der Stamm dicker und dessen rothe Fortsetzung noch deutlich; rechts entstand demnach durch Uebertragung Verengerung, während links die durch den Blutdruck erzeugte mässige Erweiterung fortdauerte. Links aber wurde dennoch die Iris zuerst grünlich, doch gleichzeitig mit dieser grünen Entfärbung an der Peripherie wurde sie um den Sphincter herum vorübergehend mehr hochgelb. — Herz, Lunge, Darm und die (weiblichen) Genitalien zeigten keine ungewöhnliche Beschaffenheit, die mit Ergotin bedeckte Magenschleimhaut war etwas geröthet, die Wirbelknochen waren sehr blutreich, ebenso die Oberfläche des Gehirns, die Schädelbasis hingegen und die hintere Fläche des Rückenmarkes waren nur mässig blutreich, das Gehirn war stark injicirt und das Rückenmark war blass und sehr weich, (2. Febr.).

VIII. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Um 1 U. schnitt ich beide Augen des Frosches aus, das rechte zuerst. Die beiden braungoldschwarzen Iris waren darauf nicht viel heller; beide Hornhäute massen quer $2\frac{1}{10}'''$, die rechte Pupille quer $1\frac{2}{20}'''$, senkrecht $\frac{13}{20}'''$, die linke $1\frac{1}{20}'''$ und $\frac{16}{20}'''$, und links war das obere Irisgefäss kürzer und zarter und der Bulbus etwas bauchiger. Um 1 U. 5 M. legte ich rechts auf die Hornhaut $\frac{1}{20}$ Gr. Ergotin. Um 1 U. 9 M. war dann rechts die Iris heller, das obere Irisgefäss enger, die Pupille weiter und die Hornhaut praller. Um 1 U. 20 M. war rechts die Mitte der Hornhaut etwas bläulich, die Pupille maass $1\frac{6}{20}'''$ und $\frac{18}{20}'''$, und die Iris

war noch lichter, aber doch weniger als die spontan ebenfalls heller gewordene linke Iris. Um 1 U. 28 M. war rechts die Iris wieder dunkler, grüngelbbraunschwarz, und das obere Irisgefäss war jetzt bis an seinen Stamm verschwunden und dieser war enger als links; die Hornhaut maass quer $2^{5}/_{20}'''$, (links $2^{6}/_{20}'''$) und die Pupille $1^{9}/_{20}'''$ und $1^{3}/_{10}'''$, links $1^{4}/_{20}'''$ und $^{19}/_{20}'''$. Um 1 U. 38 M. war rechts der Bulbus bauchiger und umfangreicher, die Hornhaut stark gewölbt, die Iris noch mehr grünlich (links goldgelbglänzendschwärzlich), und die Pupille war $1^{12}/_{20}'''$ und $1^{6}/_{20}'''$. Um 1 U. 48 M. waren die Derbheit und der Widerstand der Hornhautmitte noch grösser, der sehr zarte Stamm des oberen Irisgefässes schwoll periodisch etwas an, und der Sphincter war nicht sehr verschmälert. Um 2 U. 10 M. verengerte sich rechts die Pupille wieder und die grünliche Entfärbung der Iris war nicht mehr gestiegen, diese erschien jetzt mehr braungelbschwärzlich, während die linke Iris grünlich wurde. Um 3 U. war das obere Irisgefäss jederseits zart, rechts mehr, und rechts war die Iris mehr bräunlich, links mehr grünlich und glänzender. Um 4 U. 15 M. war rechts die Iris braungelbröthlich, links grünlich, rechts war die Pupille $1^{7}/_{20}'''$ und $1^{4}/_{20}'''$, links $^{18}/_{20}'''$ und $^{16}/_{20}'''$, und rechts war der Bulbus breiter und bauchiger und die Hornhaut war noch gewölbt, obwohl bereits ziemlich platt, links aber war sie in der Mitte schon eingesunken. Auch um 6 U. war die rechte Hornhaut noch etwas gewölbt, links hingegen tief eingesunken. Um 9 U. war links die tiefeingesunkene vordere Fläche des Auges sehr trocken, die Iris grünlichschwarz und der Stamm des oberen Irisgefässes dick: rechts aber war die vordere Fläche weniger tief eingesunken und dabei sehr feucht, die umfangreiche Linse drängte stark gegen die Pupille, die vielfarbige Iris hatte noch ein bräunliches Gelb und viel Glanz, und ihr kurzes oberes Irisgefäss war zwar etwas dicker geworden, jedoch zarter als links, (15. Nov.). Obgleich demnach rechts das Ergotin anfangs feindlich eingewirkt hatte, so lebte doch die Iris länger als links und das Auge kam gegen das linke Auge in jeder Hinsicht in Vorzug. Da nun das Ergotin später, indem es reichlicher eindrang, doch natürlich stärker wirkte als anfangs, so musste die anfangs feindlichere Wirkung desselben in dem Zustande der Nerven ihren Grund haben.

IX. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Ergotin am Auge des Frosches, rechts bei durchschnittenem N. trigeminus, links am unversehrten Auge.

Rechts war vor 10 T. der Trigeminus durchsnitten worden, und rechts war jetzt der Bulbus schlaffer, die bläuliche Hornhaut gewölbter, die Pupille viel enger, die Iris lichter, das obere Irisgefäss bis an seinen Stamm verschwunden und dieser war dicker als links. Nach dem Erfassen des Thieres schwoll jederseits das obere Irisgefäss an, rechts viel mehr und länger, an beiden Iris stieg der Glanz, am meisten links, beide Augen wurden voller, und rechts wurde die Pupille etwas weiter. Um 10 U. 25 M. trug ich rechts $^1/_{20}$ Gr. Ergotin auf. In Folge dessen wurde rechts das obere Irisgefäss in noch längerer Strecke sichtbar, aber noch nicht dicker, die obere Irishälfte bedeckte sich unter dem beschleunigten Herzschlag und Athmen des Thieres reichlich mit sichtlich contrahirten Gefässen, und die Iris wurde glänzender. Um 10 U. 33 M. war rechts der Stamm des oberen Irisgefässes zarter, dessen neuentwickelte Verzweigung aber war dicker geworden und die schwarze Zeichnung der Iris hatte sich vermehrt; links hatte sich das obere Irisgefäss auch etwas verstärkt und verlängert, war aber viel zarter als rechts. Um 10 U. 40 M. war rechts unter wiederholtem Steigen und Fallen der Gefässfluth der Bulbus voller und gespannter und die gelbglänzende Iris dunkler geworden; links stieg deren goldrother Glanz immer mehr. Um $10^3/_4$ U. waren beide Pupillen etwas erweitert, links hatte sich das Gefühl der Hornhaut etwas vermindert, und rechts hatten sich die Gefässe etwas verengt und die gelbliche Farbe der Iris war grünlich. Um 11 U. war rechts die obere Irishälfte hellgelbgrünlichglänzend und die Schwellung der Gefässe hatte sich mit dem zunehmenden Eindringen des Mittels noch mehr vermindert. Um 12 U. waren rechts an dem trocken sitzenden Thiere die Gefässe sehr verengt, schwollen aber nach dem Erfassen bald wieder an, und die Iris war wieder mehr rein gelb und glänzend; links war die Iris mehr goldroth und mehr schwarz und die Gefässe waren in ihrer mehr zarten Weise gleichmässig und anhaltend geschwellt. Rechts war demnach der Bulbus zu keiner vollen und andauernden Aufblähung gelangt und späterhin schwand die Wirkung des Ergotin immer mehr. Um $1^1/_2$ U. war rechts die Iris goldglänzend, obwohl nicht so sehr wie links, und die Trübung des Hornhautepitelium war vermehrt. Um 9 U. endlich war rechts die Iris wieder goldgelb und heller,

ärmer an schwarzen Zeichnungen als links, und das sehr verengte obere Irisgefäss war wieder sehr verkürzt, (16. Nov.)

Am 3. T. war rechts die Pupille weiter als links, quer $1^5/_{10}$‴, senkrecht $1^1/_{10}$‴, links $1^4/_{10}$‴ und 1‴, und rechts war die Iris hellgelb und weniger glänzend als links. Links war die Iris goldgelbglänzend und fein etwas schwarz gezeichnet, und das obere Irisgefäss war sehr zart und enger als rechts. Ich wandte jetzt von 1 U. an links am unversehrten Auge während 1 St. $^1/_{20}$ Gr. Ergotin an. Hierauf schloss und senkte sich das Auge, die Pupille verengte sich, und das Athmen wurde verhalten, bis der jedesmalige Eindruck vorüber war. Unter dem Ergotin schwollen die Lidgefässe an, und nach 3 M. war links die Iris glänzender, der Bulbus voller und das obere Irisgefäss enger, nach 10 M. aber war letzteres etwas geschwellt; an dem oberen Hornhautrande duldete jetzt das Thier das Ergotin, verengte aber dennoch bei jeder Application die Pupille. Nach 20 M. war links das obere Irisgefäss noch etwas voller, behielt aber dabei eine gewisse Zartheit. Das Athmen wurde nicht häufig. Nach 25 M. endlich erweiterte sich links die Pupille etwas nach oben; — rechts war bei diesem Versuche die Pupille weiter, die Iris glänzender, das obere Irisgefäss dicker und der schlaffe Bulbus voller geworden. Nach 1 St. war links die Iris matter, das obere Irisgefäss war dicker als vor dem Versuche, die Pupille mit breitem Sphincter maass $1^7/_{10}$‴ und $1^5/_{20}$‴, rechts $1^6/_{10}$‴ und $1^5/_{20}$‴, der Bulbus war geschwellt, und das Gefühl der Hornhaut war nicht ganz geschwunden. Das Thier war matt. Um $2^1/_4$ U. war links die obere Hornhauthälfte getrübt, und das obere Irisgefäss war jederseits verengt. Um $3^1/_4$ U. war links das Gefühl reichlich wiedergekehrt und die Iris hatte wieder mehr Glanz. Die geschwellten Gefässe des Lides waren wieder geschwunden. Um $7^1/_2$ U. waren beide Pupillen noch erweitert, am meisten die linke, und links war die Iris mehr schwarz gezeichnet und das obere Irisgefäss sehr zart; rechts war die Iris lichter und glänzender und der allein sichtbare Gefässstamm war dicker als links, — wesentlich also an beiden Augen fast wie vor diesem Versuche.

3. Versuch. Anwendung des Ergotin am Auge eines grauen starken Kaninchens.

Von 3 U. 42 M. an trug ich rechts nach und nach 2 Gr. Ergotin auf. Das Thier blinzelte darauf hastig und stark, jedoch liess der Eindruck bald nach, und nach 5 M. war dieser auch etwas weniger lebhaft. Um 3 U. 52 M. fand ich die Pupille (vorher quer $3^1/_2$‴, senkrecht 4‴) enger, die Hornhaut gewölbter und praller,

deren Gefühl etwas stumpfer, die oberen subconjunctivalen Gefässe nur sparsam und zart injicirt und die Schleimhaut sehr hellroth, bereits etwas gewulstet und ödematös, doch deren Gefässe nur zart geschwellt. Um 4 U. 5 M. war das Oedem gestiegen, aber die Schleimhautgefässe waren wieder enger. Das Auge zuckte sanft, so wie es das Ergotin berührte. Nach jeder Application wurde das Auge schnell sehr feucht und das Thier blinzelte etwas kräftig, worauf es dann das Auge sanft geschlossen hielt; nach einiger Ruhe minderten sich die Injectionserscheinungen jedesmal wieder beträchtlich. Die oberen subconjunctivalen Gefässe blieben durchaus zart. Die Verengerung der Pupille stand im Verhältniss zum Schmerze. Um 4 U. 25 M. stand das Auge sehr weit offen und die pralle Hornhaut war gar nicht lebhaft empfindlich, dennoch zuckte das Auge wieder stark, als ich jetzt die letzte Portion auftrug. Das Herz schlug pochend und verlangsamt. Um $4\frac{1}{2}$ U. war die Schleimhaut mässig ödematös, ihre helle und zarte Injection war nicht stark, die obere subconjunctivale Injection war schwach, das Gefühl war überall noch etwas stumpfer, die Prallheit des Bulbus war etwas vermehrt und die Schleimhaut war etwas trockenglänzend Um $6\frac{1}{2}$ U. war das Auge reichlich geöffnet und sehr feucht, die Absonderung war vorherrschend wässerig, die Gefässe waren überall zart, die Injection war nirgends gestiegen, die Hornhaut war wieder sehr empfindlich, die Pupille war (bei Lichte) weniger eng als bisher, und die Prallheit des Bulbus war um etwas vermindert, stieg aber nebst der Retraction in Folge von Berührung der Hornhaut sofort. Um 9 U. war die Pupille mässig erweitert, die hellbraune Iris war dunkler, ihre Gefässe waren geschwellt und die empfindliche Hornhaut war gewölbter und praller, das Oedem dagegen war vermindert und an der Oberfläche des Auges hatte die Injection überall abgenommen; am linken Auge war die Hornhaut ebenfalls in verstärktem Grade gewölbt, ihr Gefühl war etwas vermindert und die Pupille war weiter als rechts. (17. Nov.),

Am 2. T. war die Hyperämie bedeutend geschwunden, vom Oedem zeigte sich keine Spur mehr, die untere Schleimhaut war sehr blass, und die obere war nur blassröthlich, doch war letztere mit mehreren kleineren und grösseren hellrothen Gefässen bedeckt, die übrigens bei ihrer geringen Schwellung eine deutliche

Contraction verriethen. Die subconjunctivalen Gefässe waren fast ganz geschwunden, die Irisgefässe zeigten aber noch einige vermehrte Völle, die mässig erweiterte Pupille war enger als links, die Hornhaut war, wie das ganze Auge, abnorm empfindlich, ihre Wölbung und Spannung waren etwas noch vermehrt, und ihr Epitelium war etwas verletzbar. Bei der Untersuchung stieg die Hyperämie überall mässig, die Pupille und Lidspalte wurden enger und der Bulbus retrahirte sich mehr. Am 4. T. war die Schleimhaut überall sehr blass, deren hellrothe Gefässstämme wurden beim Umstülpen der Lider kaum dicker als am anderen Auge und die subconjunctivalen Gefässe waren ganz verschwunden, die Irisgefässe aber waren noch etwas geschwellt, die Pupille war jetzt etwas weiter als links, und die an dem glotzend weit geöffneten Auge stark hervorragende Hornhaut hatte noch eine vermehrte Spannung und eine gesteigerte Empfindlichkeit. Der Herzschlag wurde bei der Untersuchung wieder ähnlich, wie bei der Anwendung des Ergotin. Am 8. T. war die Pupille des glotzenden Auges noch nicht normal eng. Bei der Untersuchung vermehrte sich die Spannung der Hornhaut wieder und die Schleimhautgefässe injicirten sich etwas, doch blieb deren Hyperämie geringer und die grösseren Gefässstämme der oberen Uebergangsfalte blieben enger als am anderen Auge. — Es hatte demnach im Inneren des Auges die vermehrte Gefässthätigkeit länger angedauert und war auch wesentlich stärker gewesen, als an der Oberfläche des Auges, wo das Ergotin unmittelbar und stärker eingewirkt hatte. (Siehe noch II, S. 211.)

X. Schlussresultat.

Das Ergotin gab dem Herzen starke Impulse, und schwächte es darauf. Den Darm versetzte es in Contraction, blieb aber bei der wiederholten Anwendung am Darm (nicht am Magen) ohne Wirkung und selbst der Druck wirkte dann hier schwächer. An den abgetrennten Muskeln erzeugte das Ergotin eine starke Wirkung mit Zuckungen, und das abermals aufgetragene Ergotin blieb dann ohne sichtlichen Erfolg. Die Flimmerbewegung wurde verlangsamt. An den Gefässen erzeugte das Ergotin im Allgemeinen erst Erweiterung und dann Verengerung. Auch machte es eine Injection der Vasa vasorum und machte die Gefässwände dick und steif. Bei der allgemeinen Vergiftung machte es eine Hyperämie im Bereich des Gehirns und Rückenmarks. Am ausgeschnittenen Auge wurde die (dunkle) Iris lichter und selbst grünlich und das

obere Irisgefäss wurde verengt, doch wurde die Pupille hierbei weiter und nach und nach schwoll auch der Bulbus an, die Entfärbung der Iris liess wieder nach, und das Auge gelangte gegen das andere in einen bleibenden Vorzug. Am Auge des lebenden Thieres erzeugte das Ergotin am Frosche bei durchschnittenem Trigeminus zunächst eine vermehrte Schwellung der Gefässe und machte die Iris dunkler, dann verengten sich die Gefässe und die Iris wurde grünlich, darauf aber wurde das Auge bald wieder normaler, doch blieb einige Schwellung des Bulbus zurück, die jedoch unter dem Ergotin, ebenso wie die Erweiterung der Pupille, durchaus nicht üppig gewesen war. Am unversehrten Auge wurden die Schwellung des Bulbus und die Erweiterung der Pupille zwar etwas stärker, erreichten aber ebenfalls keinen hohen Grad, die Iris wurde erst glänzender und dann matter und mehr schwarz gezeichnet, und das obere Irisgefäss wurde erst enger, dann unter einiger Contraction geschwellt und endlich wieder enger; die Wirkung liess auch hier bald nach und sie dauerte jederseits im Hintergrunde des Auges etwas mehr an als an der Iris. Am Auge des Kaninchens erzeugte das Ergotin eine Injection mit zarter Beschaffenheit der Gefässe und mit trocknem Glanze der Schleimhaut; die Injection liess darauf an der Oberfläche des Auges bald wieder nach, während sie im Inneren noch stieg und sich auch hier länger erhielt. Auf die sensitiven Nerven wirkte das Ergotin beleidigend, lähmte aber dieselben nur unvollkommen und vorübergehend und erzeugte dann eine vermehrte Empfindlichkeit derselben.— Das Ergotin ist demnach für alle Nerven ein Impulsmittel, das durch seine Folgen auch lähmen kann. Als Impulsmittel wirkt es am meisten auf die Gefässnerven und zwar wirkt es hier mit der Eigenthümlichkeit, dass es die Gefässe mehr verengt, als schwellt, und sie auch nicht heftig und nicht stürmisch verengt, und da es daher nicht mit einer „giftigen" Eigenschaft einwirkt, auch reichlicher gegeben werden kann, so kann es die allen Mitteln eigene gefässcontrahirende Kraft wohl nur leichter und besser äussern. Bei seiner heilkräftigen Wirkung gegen Blutungen, Uterinleiden und Mydriasis wird übrigens immer der Zustand der im Krankheitsheerde liegenden Gefässnerven maassgebend sein und der Grund der specifischen Wirkung in diesen und nicht in dem Ergotin liegen.

XLV.

Eis und kaltes Wasser.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Am ausgeschnittenen Auge.
V. Am Auge des lebenden Thieres.
VI. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Eises am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das ausgeschnittene Herz schlug 40 Mal in 1 M., ziemlich kräftig. Ich legte an dasselbe ein ihm gleiches Stück Eis 1 M. lang, und es schlug sofort seltner, 32 Mal und dann 20 Mal in 1 M., die Kraft der Schläge schwand bedeutend, die Vorhöfe und der Ventrikel alternirten in längeren Pausen, und die Oberfläche des Ventrikels wurde fein runzlig, blieb aber weich. Nach 5 M. erholte sich das Herz etwas und schlug wieder 28 Mal in 1 M., auch schlug der Ventrikel wieder etwas kräftiger, während sich jedoch die Vorhöfe noch sehr geschwächt verhielten und der vorzugsweise vom Eis getroffene linke Vorhof noch sehr unthätig blieb. Erst in der 9. M. bewegte sich letzterer wieder deutlich; indess das Herz zeigte jetzt in allen Theilen eine bedeutende Schwächung, obgleich es noch 32 Mal in 1 M. schlug. — In der 13. M. legte ich ein erbsengrosses Stück Eis $^1/_2$ M. lang an die Herzspitze, und das Herz schlug sofort angestrengter, 32 Mal in 1 M., 2 M. später aber schlug es nur noch 24 Mal in 1 M., und die Schläge verriethen bei einer gewissen Anstrengung auch eine gewisse Verzögerung und Trägheit; die Runzlung der vorderen Herzfläche hatte zugenommen. In der 25. M. schlug das Herz immer noch 24 Mal in 1 M., und die Schläge waren zwar schwächer geworden, zeigten jedoch immer noch einige Anstrengung; die Vorhöfe waren wieder thätiger, die vordere Fläche des Ventrikels aber verhielt sich jetzt immer mehr unthätig. — In der 30. M. legte ich abermals ein kleines Stück Eis $^1/_2$ M. lang auf's Herz, und dieses schlug sofort zwar nur 20 Mal, aber die Contractionen wurden am Ventrikel und an den Vorhöfen kräftiger, gedehnter, wie durch vermehrte Anstrengung verlang-

samt, und die Vorhöfe und der Ventrikel alternirten in längeren Pausen. Nach 3 M. liess diese Wirkung sehr nach, und obwohl die hintere Herzfläche noch einige Anstrengung verrieth, so schlug doch das Herz nur 16 Mal in 1 M. und im Ganzen matter. In der 45. M. schlug das Herz nur noch 12 Mal in 1 M., sehr schwach. — Ich legte endlich nochmals $^1/_2$ M. lang ein kleines Stückchen Eis an dasselbe, und der Herzschlag wurde bei derselben Frequenz wieder etwas angestrengter und die Vorhöfe und der Ventrikel alternirten wieder in etwas längeren Pausen. Nach $1^1/_4$ St. schlug das sehr livide Herz noch 12 Mal in 1 M., sehr schwach und träge, hauptsächlich an seiner hinteren Fläche, und in dieser Weise fuhr es noch 1 St. lang zu schlagen fort, wobei endlich die Vorhöfe fast allein noch thätig waren und die vordere Fläche immer trockner, welker und mehr gerunzelt wurde, (12 Dec.).

In einem anderen Versuche schlug das ausgeschnittene Herz 20 Mal in 1 M., ziemlich kräftig. Ich legte ein erbsengrosses Stück Eis an dasselbe und liess es schmelzen. Sofort schlug das Herz einige Male kräftiger, bald aber wieder etwas weniger kräftig, 24 Mal in 1. M., und hierauf wurden die Schläge immer mehr gedehnter. Als dann das Eis geschmolzen war, wurden die Schläge etwas kräftiger und bald hierauf wieder schwächer, 24 Mal in 1 M. — Ich legte abermals ein erbsengrosses Eisstückchen an das Herz, und es wiederholten sich dieselben Erscheinungen: kurze Vermehrung und bald darauf wieder Abnahme der vermehrten Kraft unter dem Eise, nach dem Schmelzen desselben wieder einige Vermehrung und bald wieder Verminderung der Kraft, so dass endlich das Herz jedesmal schwächer schlug, als vor dem Versuche. Die Frequenz veränderte sich dabei nicht. Die unter dem Eise entstandenen gedehnten Schläge verriethen eine gewisse Kraft bei einer gleichzeitigen Behinderung. — Nachdem der Eindruck sich gemindert hatte, schlug das Herz in der 8. M. 28 Mal, aber geschwächt, und in der 15. M. 24 Mal; der Ventrikel wurde immer schwächer, während sich jetzt die Vorhöfe etwas stärker contrahirten. — Ich liess zum 3. Male ein gleiches Stückchen Eis an dem Herzen schmelzen, und ich sah diesmal keine deutliche Veränderung mehr eintreten. In der 22. M. schlugen hauptsächlich nur die Vorhöfe, 24 Mal in 1 M., und vom Ventrikel betheiligte sich dabei nur etwas noch dessen hintere Fläche. In der 52. M. verhielt sich dies noch ebenso, und die Contractionen der Vorhöfe waren sogar wieder etwas kräftiger, die obere Fläche des Ventrikels, bisher schlaff und weich, war blass und erschien trocken. Nach 2 St. schlugen die Vorhöfe noch 20 Mal in 1 M., schwach, und auch an der unteren Fläche des Ventri-

kels zeigte sich noch einige Thätigkeit. Nach 5 St. sogar sah man an den Vorhöfen noch eine schwache Bewegung, und die conc. Schwefelsäure erzeugte jetzt an dem ganzen Herzen nur eine mässige Contraction, (20. Dec.)

3. und 4. Versuch. Anwendung des Wassers von + 5° R. und + 16° R. am ausgeschnittenen Froschherzen.

Dasselbe schlug um 1 U. 10 M. 24 Mal in 1 M., ziemlich kräftig. Ich tröpfelte auf dasselbe 3 Tropfen Brunnenwasser von + 5° R., und es schlug darauf immer langsamer, seltener und schwächer, endlich nur noch 8 Mal in 1 M., und es blieben auch hauptsächlich nur die Vorhöfe thätig. Indess erholte sich das Herz wieder bald, und um 1 U. 15 M schlug es wieder 24 Mal in 1 M. und in jeder Hinsicht wieder kräftiger, doch blieb die Thätigkeit an den Vorhöfen lebhafter als am Ventrikel. Indess um 1 U. 20 M. schlug das Herz bereits wieder schwächer, 16 Mal in 1 M., und die Herzschläge waren gedehnt und träge. — Ich trug abermals 3 Tropfen auf, und das Herz schlug jetzt sofort lebhafter und die Frequenz stieg bis zu 32 Schlägen in 1 M., doch blieb die etwas contrahirte Herzspitze seit der ersten Anwendung des Wassers sehr unthätig. Um 1 U. 31 M. hatte indess die Kraftvermehrung wieder nachgelassen, das Herz schlug jetzt bloss noch 20 Mal in 1 M., die Herzschläge waren immer mehr wieder gedehnt geworden, und der Ventrikel hatte sich immer weniger betheiligt. — Ich trug zum 3. Male 3 Tropfen Wasser auf, und sofort schlug das Herz wieder 32 Mal und auch der Ventrikel wurde wieder thätiger, doch gelangte das Herz nicht wieder zu der Lebhaftigkeit, die es bei der zweiten Anwendung des Wassers gezeigt hatte, und nach 3 M. schlug es schon wieder seltener und mehr gedehnt. Um 1 U. 38 M. schlug es 24 Mal in 1 M. und der Ventrikel war wieder unthätiger. — Ich trug zum 4. Male 3 Tropfen auf, und es wurde der Herzschlag wieder etwas lebhafter und der Ventrikel hob sich mehr, doch war die eingetretene Kraftvermehrung nur flüchtig. Um 1 U. 46 M. schlug das Herz 24 Mal in 1 M. und zwar im Ganzen schwächer, doch war die Kraft an den Vorhöfen und an der Basis des Ventrikels noch ziemlich stark. — Endlich übergoss ich es ganz mit Wasser, und es schlug in demselben 24 Mal, nicht deutlich verändert. Nach 3 M. nahm ich das Herz wieder aus dem Wasser und es schlug bei gleicher Frequenz matter als vorher, war auch blasser geworden und die Contractur der Herzspitze hatte sich verstärkt. Um 1 U. 54 M. hatte sich das Herz wieder etwas erholt, und der Vorhof schwoll wieder mehr an und contrahirte sich wieder etwas kräftiger; die Frequenz der Schläge blieb aber auf

24 stehen und von dem Ventrikel betheiligte sich fast nur die Herzbasis an der Contraction, und dessen vordere Fläche wurde immer trockner. Um 2 U. schlugen die Vorhöfe fast ganz allein, 24 Mal in 1 M., nicht unkräftig, ebenso um 2 U. 25. M. Auch um $3\frac{1}{2}$ U. schlugen die Vorhöfe noch, 16 Mal in 1. M. und schwach und matt; der Ventrikel war jetzt sehr trocken. Um 5 U. schlugen die Vorhöfe noch immer 16 Mal in 1 M., obgleich sie ebenfalls schon sehr vertrocknet waren. Ihre Contraction war jetzt eine peristaltische, so dass drei Stellen der Vorhöfe und der angrenzenden grossen Gefässe sich regelmässig nach einander contrahirten. Auch um $5\frac{1}{2}$ Uhr schlugen die Vorhöfe noch, und erst 1 St. später standen sie gänzlich still, (20. Dec.).

Im Brunnenwasser von $+16^{0}$ R. fuhr das ausgeschnittene Froschherz lange fort, in gleicher Stärke und Frequenz (36 Schläge in 1 M.), wie vorher, zu schlagen, und erst nach 15 M. nahmen beide ab. Der Ventrikel wurde dann immer blasser und unthätiger, und nach $\frac{1}{2}$ St. standen auch die Vorhöfe still. Der Ventrikel war dann zusammengeschrumpft, (22. Aug.).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Eises am ausgeschnittenen Froschdarm.

Ich legte ein erbsengrosses Stück Eis an den Magen, und dieser schrumpfte darauf zusammen und wurde kürzer, gerieth aber nach dem Schmelzen des Eises wieder in die vorher bestandene mässige peristaltische Bewegung. Das an die obere Hälfte des Darms gelegte Eis erzeugte Einschnürungen, die sich träge entwickelten. An der unteren Darmhälfte entstand dagegen durch das Eis augenblicklich keine Veränderung. Nach dem Schmelzen des Eises verloren sich die Einschnürungen an der oberen Darmhälfte wieder, und diese blieb darauf lange unthätig. Nach $\frac{3}{4}$ St. waren an der unteren Darmhälfte unvollkommene Einschnürungen bemerkbar, und der Magen bewegte sich noch fortwährend. Nach 1 St. war der ganze Darm vom Magen bis zum Mastdarm in Thätigkeit, und an der unteren Darmhälfte zeigten sich die meisten Einschnürungen. Nach 2 St. war letztere noch mit zahlreichen Ringelungen versehen, und selbst nach $3\frac{1}{2}$ St. waren diese noch reichlich vorhanden. Nach $4\frac{1}{2}$ St. war der ganze Darm mit mehrfachen Einschnürungen ziemlich vertrocknet und die conc. Schwefelsäure erzeugte an demselben gar keine Bewegung mehr. — In einem anderen Versuche entstand durch das Eis an der unteren Hälfte des Magens eine Einschnürung, welche nur durch den Druck entstanden zu sein schien und nachliess, als ich das Eis wegnahm.

Ich legte darauf je ein erbsengrosses Eisstückchen an die obere Hälfte des Magens, an den Mastdarm und in die Mitte des Darms und liess es daselbst schmelzen. Am Mastdarm sah ich darauf keine Veränderung, an den anderen belegten Stellen entstand dagegen eine Verschmälerung, aber keine kreisförmige Einschnürung; diese entstand jedoch reichlich, als ich jene Darmstellen sanft drückte, schwand aber auch bald wieder und jene Stellen wurden dann weiter und blähten sich auf. Als das Eis nach 6 M. geschmolzen war, fing der Magen an sich peristaltisch einzuschnüren; doch liess diese Thätigkeit sofort nach, als ich wieder Eis an denselben brachte. In der 20. M. entstanden endlich am Darm zahlreiche feine Einschnürungen; ich legte denselben aus dem Eiswasser, das sich um ihn gesammelt hatte. In der 40. M. hatten die Einschnürungen nachgelassen, und der Darm sah rundlich aufgebläht aus und fing schon an zu trocknen. Nach $1^1/_4$ St. fanden sich nur am Magen noch einige schwache Einschnürungen, und der Darm war trocken, glatt, aufgebläht; der Mastdarm erschien jetzt und bisher kaum afficirt. Der Druck erzeugte am Darm langsam noch schwache Einschnürungen, und die conc. Schwefelsäure wirkte auf denselben sehr träge, dann aber ziemlich stark, (15. Dec.).

3. und 4. Versuch. Beobachtung des ausgeschnittenen Froschdarms im kalten Wasser.

Um 7 U. 20 M. schnitt ich den Darm aus. Um 7 U. 45 M. war derselbe gleichmässig glatt, und ich legte ihn jetzt in Brunnenwasser von + 16° R. Sofort entstanden Einschnürungen. Doch liessen diese wieder nach, und um 8 U. war der Darm ganz platt, und der Druck machte an demselben keine Contraction mehr. Ich nahm ihn aus dem Wasser. Um $9^1/_4$ U. fand ich ihn dann aufgebläht, und die conc. Schwefelsäure erzeugte jetzt an demselben nur noch eine schwache Schrumpfungsbewegung, (22. Aug.).

In einem anderen Versuche hatte ich um 4 U. 40 M. den Darm ausgeschnitten. Um 5 U. legte ich denselben in Brunnenwasser von + 14° R., und die wenigen, am Darm noch vorhandenen Einschnürungen verstärkten sich hierauf sofort. Um 5 U. 8 M. fand ich am Darm zahlreiche Einschnürungen. Diese verstärkten sich am Magen und Darm immer mehr und wurden immer zahlreicher, von verschiedener Grösse und Tiefe und dicht aneinandergereiht; doch an der unteren Darmhälfte war dies Alles ungleich weniger der Fall. Um 6 U. 10 M. war die angeregte Darmthätigkeit kaum vermindert, und sie war auch nachträglich noch am Mastdarm ziemlich stark erwacht. Um $7^1/_2$ U. fand ich endlich die unzählbaren Einschnürungen des Darms vermindert,

und um 9 U. waren nur noch wenige Einschnürungen vorhanden. Jetzt war der Darm schlaff und weich, der Druck hatte keine Wirkung mehr, und die conc. Schwefelsäure erzeugte nur eine äusserst geringe Schrumpfungsbewegung, (10. October).

Eis und Wasser gaben demnach dem Darm Impulse, das Eis aber wirkte zunächst mehr schwächend und konnte sogar die Bewegung sofort zum Nachlass bringen. Seine anregende Wirkung äusserte sich daher zum grössten Theile erst lange nachträglich, nachdem sich der Darm wieder erholt hatte. Anregender als das Eis wirkte das kalte Wasser. Nach beiden aber erschien der Darm gegen das Ende des Versuchs sehr gelähmt. Die Wirkung hing übrigens sehr deutlich von dem jedesmaligen Zustand des Darmes, oder vielmehr seiner Nerven ab.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. und 2. Versuch. Um 5 U. 10 M. amputirte ich beide Beine eines Frosches und legte nach Abziehung der Haut das linke in Wasser von + 11° R., das rechte dagegen bedeckte ich mit der entsprechenden Menge Eis. Im Wasser wurden die Muskeln sofort viel blasser und die Oberschenkelmuskeln schrumpften und retrahirten sich sogleich. Unter dem Eise wurden die Muskeln zwar auch blass und schrumpften etwas, aber viel weniger. Um $5\frac{1}{2}$ U. waren die Muskeln an dem Wasserschenkel viel weisser und durch stärkere Verschrumpfung sehr gerunzelt und uneben, während an dem Eisschenkel die Schnittfläche noch sehr blutig war. Um $5\frac{3}{4}$ U. war das Eis geschmolzen, und ich legte jetzt beide Beine trocken. Die Oberschenkelmuskeln des Wasserschenkels waren ungleich mehr verschrumpft, derber und blasser, an dem Eisschenkel waren dagegen die Oberschenkelmuskeln platt gedrückt, mit feinen Längsfältchen versehen, viel weniger blass, kaum gewulstet und kaum retrahirt, auch war die Schnittfläche noch immer sehr blutig; ebenso waren an dem Eisschenkel die Wadenmuskeln weniger derb und blass und weniger verschmälert. Um 6 U. 22 M. liess die Wirkung an dem Wasserschenkel und noch mehr an dem Eisschenkel nach. An dem Eisschenkel fingen die bisher sehr abgeplatteten Oberschenkelmuskeln an, sich zu erheben und bildeten eine mehr gewölbte Fläche. Um $7\frac{1}{4}$ U. war auch die normale Muskelfarbe an letzteren immer mehr wiedergekehrt, und sie waren dermaassen schwach bauchig geworden, dass das Bein von einem unversehrten Froschschenkel kaum zu unterscheiden war. Es fehlte fast jede Spur von Retraction und die Muskeln fühlten sich nur wenig derber an; bloss an der unteren, mehr feuchten Fläche zeigte

sich noch einige Blässe. An dem Wasserschenkel waren dagegen die Muskeln viel blasser und alle Erscheinungen waren an denselben stärker, obgleich sich dieselben bereits sehr gemindert hatten. Die Oberschenkelmuskeln waren deutlich etwas retrahirt und noch etwas wulstig zusammengeschoben, die einzelnen Muskelbäuche waren schärfer von einander abgegrenzt, und der steifere Schnittrand fühlte sich ziemlich derb an. An der unteren Fläche war dieser Schenkel noch sehr blass, auch hatte derselbe das Papier viel feuchter gemacht, als der andere; an seiner oberen Fläche war indess die normale Farbe auch bereits schwach wiedergekehrt. Um 10 U. waren die Oberschenkelmuskeln des Wasserschenkels mehr bauchig gewölbt, als die des anderen. Ebenso am folgenden Tage, und zwischen beiden Schenkeln fand sich kein grosser Unterschied mehr. Die Oberschenkelmuskeln des Eisschenkels waren etwas platter und jetzt unmerklich mehr retrahirt. Die Muskeln waren an beiden Beinen mürber geworden und gleich sehr hochgelb. Der Wasserschenkel war an der unteren Fläche noch etwas feuchter und an ihm erzeugte hier die conc. Schwefelsäure noch eine Spur von Wirkung, (29. Dec.). (Siehe ferner oben China III. 4 und 5. Versuch und Kaffee und Thee III. 1.—4. Versuch.)

IV. Am ausgeschnittenen Auge.

1. und 2. Versuch. Anwendung des kalten Wassers am ausgeschnittenen Froschauge und Einfluss der Dämmerung auf dasselbe.

Um 3 U. 10 M. schnitt ich beide Augen aus, das rechte zuerst. Hierauf maassen beide Hornhäute quer $2^5/_{10}'''$ und die rechte Pupille quer $1^4/_{20}'''$, senkrecht $^{11}/_{20}'''$, die linke $1^4/_{20}'''$ und $^{12}/_{20}'''$, und links war der Bulbus etwas praller. Um 3 U. 15 M. trug ich rechts auf die Hornhaut 1 Tropfen Brunnenwasser von + 17° R. auf, und sofort wurde die Pupille etwas weiter, die Iris brauner und dunkler und das obere Irisgefäss wurde länger, doch schwankte diese Verlängerung und sie stieg und fiel. Links entwickelte sich spontan ebenfalls einige Injection. Um 3 U. 28 M. war rechts die Iris dunkler und das obere Irisgefäss stärker als links. Ich trug jetzt den 2. Tropfen auf, und um 3 U. 35 M. war rechts die Hornhaut $2^5/_{10}'''$, links $2^9/_{20}'''$, die Pupille rechts $1^6/_{20}'''$ und $^{14}/_{20}'''$, links $1^3/_{20}'''$ und $^{13}/_{20}'''$, und rechts war der Bulbus grösser und höher, die Hornhaut gespann-

ter, die Iris immer dunkler und das obere Irisgefäss viel entwickelter; links hatte die Injection etwas nachgelassen. Um 3 U. 46 M. trug ich rechts den 3. Tropfen auf. Hierauf stieg rechts die Hyperämie wiederum, und weil jetzt die Dämmerung nahte, so wurde auch links die Gefässthätigkeit wieder lebhafter, indess rechts blieben alle Erscheinungen stärker und das obere Irisgefäss war geschwellter. Um 4 U. wurde es kühler (in der Nähe der Augen + 9° R.), die Dämmerung begann, und rechts war die Hornhaut quer $2^{9}/_{20}'''$, links $2^{7}/_{20}'''$, und rechts war die Pupille noch $1^{6}/_{20}'''$ und $^{14}/_{20}'''$, links aber etwas weiter als vorher, $1^{4}/_{20}'''$ und $^{14}/_{20}'''$; die linke Iris war dunkler geworden und beide obere Irisgefässe waren jetzt gleich. Ich trug jetzt den 4. (letzten) Tropfen auf. Um $4^{1}/_{4}$ U. war rechts die Pupille $1^{6}/_{20}'''$ und $^{18}/_{20}'''$, links $1^{5}/_{20}'''$ und $^{19}/_{20}'''$, und rechts war die Hornhaut praller. Um $4^{3}/_{4}$ U., nachdem beide Augen bei + 6° R. am Fenster gelegen, war rechts die Pupille $1^{8}/_{20}'''$ und $1^{4}/_{20}'''$, links $1^{6}/_{20}'''$ und $1^{4}/_{20}'''$, und rechts war die Hornhaut noch schön gewölbt, links eingesunken, beide Iris waren sehr dunkel, am meisten rechts, und rechts war auch das Gefäss an der ganzen oberen Irishälfte entlang stärker. Die Gefässe waren jederseits rundlich. Um $6^{1}/_{2}$ U. war, nachdem die Temperatur am Fenster bis auf + 2° R. gesunken war, rechts die Pupille quer und senkrecht $1^{6}/_{20}'''$, links $1^{3}/_{20}'''$ und $1^{2}/_{20}'''$, und rechts war jetzt das obere Irisgefäss zarter, links etwas breiter, rechts war die Hornhaut in der Mitte noch gewölbt, links war die vordere Fläche stark eingesunken, beide Augen waren bauchig, am meisten das rechte, beide Kapseln waren geschwellt, beide Linsen waren getrübt, am meisten die linke, und beide Iris waren, besonders an ihrer oberen Hälfte und in der Nähe des Sphincter sehr dunkelbraun, etwas mehr die linke. Um $9^{1}/_{4}$ U., nachdem beide Augen seither entfernt vom Fenster bei + 7° R. gelegen, war rechts das Auge voller und feuchter als links, rechts war die Linse noch stärker getrübt, links war sie mit der Verdunstung wieder klarer geworden, und rechts hatte die braunschwärzliche Iris noch einen sehr lebhaften Glanz und das obere Irisgefäss war rundlich, links aber war die stärker zurückgesunkene Iris an ihrer oberen Hälfte grünlich, im Ganzen jetzt lichter als rechts, und das obere Irisgefäss

war platt. Rechts war die Pupille noch fortwährend quer und senkrecht $1^6/_{20}'''$, links $1^8/_{20}'''$ und $1^7/_{20}'''$. Die Ränder der Pupille waren beiderseits sehr ausgerundet, links aber mehr, und der links sehr adhärente Sphincter war verbleicht und zwar noch nicht todt, jedoch sehr geschwächt, wodurch der Dilatator ein relativ stärkeres Uebergewicht als rechts bekommen hatte. Rechts sah der Sphincter entschieden lebenskräftiger aus als links. Links waren die Erweiterung und Ausrundung der Pupille und die Beschaffenheit des Sphincter ziemlich ähnlich, wie nach Anwendung des Coffëin am ausgeschnittenen Auge. Am anderen Morgen waren beide Iris gleich, nach dem Ciliarrande hin mehr grünlich, nach dem Pupillarrande hin mehr schwärzlich; beide Pupillen maassen quer $1^3/_{20}'''$, senkrecht $1^1/_{20}'''$, die Sphincteren waren gänzlich verbleicht und die Pupillarränder hatten noch ihre gestrige Form, also ähnlich wie nach lähmenden Mitteln; es hatten ja auch in der That die Sphincteren eine ähnliche congestive Lähmung, wie nach Kaffee, erlitten. Das mit Wasser behandelte Auge war, nebst der Linse, umfangreicher vertrocknet als das linke, (22. Dec.).

Es ist nicht möglich, alle Gedanken, die sich an diesen Versuch knüpfen, hier experimentell zu verfolgen. Das aufgetröpfelte Wasser hatte dem Auge genützt, theils mechanisch, statt des im anderen Auge mehr verdunsteten Humor aqueus, theils zur Resorption in die Gefässe und zur Verlängerung und zur Verstärkung des Stoffwechsels, theils endlich durch die Impulse, welche von seiner Temperatur ausgingen; letztere lassen sich zwar nicht isoliren, sind aber nicht gering.

V. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Eises am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Am 26. Dec. durchschnitt ich den linken N. trigeminus. Am 27. Dec. war darauf links das obere Irisgefäss sehr verschwunden, und die Iris war viel lichter und die Pupille war enger als rechts. In Folge der Untersuchung stiegen indess jederseits die Injection und die Schwellung der Gefässe, unter Vermehrung des goldrothen Glanzes der Iris, und rechts wurde die

Iris durch Vermehrung der schwarzen Zeichnung dunkler, links aber blieb sie licht; links jedoch entwickelte sich auch das obere Irisgefäss in seiner ganzen Länge und sein Stamm wurde sogar etwas dicker als rechts, doch gerieth es nicht in solche üppige Fluth, wie rechts. Die linke Pupille maass quer $1^{7}/_{10}'''$, senkrecht $1'''$, und die rechte war zwar weiter, verengte sich aber bei der Untersuchung bis zu einer schmalen Spalte.

Um 2 U. legte ich links Eis auf die obere Hälfte der Hornhaut. Hierauf verengte sich das obere Irisgefäss, und zwar stellenweise sehr, besonders an den kleinen Zweigen, nur wenig dagegen an seinem dicken Anfang, und es verengte sich trotz der die Wirkung hindernden Unruhe des Thieres. Als darauf nach 1 M. das Eis geschmolzen war, schwollen die Gefässe langsam und mässig wieder an, während der Glanz der Iris schneller und stärker stieg, und nach 3 M. hatte das obere Irisgefäss wieder seine frühere Beschaffenheit. Die Wiederholung des Versuchs gab dasselbe Resultat. In Folge dieser Eingriffe nahm an der linken Iris die schwarze Zeichnung zwar auch etwas zu, doch blieb diese sehr licht, während die rechte Iris (zumal bei der Unruhe des Thieres) bei ihrem Goldroth immer dunkler hyperämisch wurde.

Um 2 U. 15 M. legte ich rechts ein ähnliches bohnengrosses Stück Eis auf und liess es schmelzen. Das Thier schloss hierbei das Auge nicht, während es bei jeder anderen leisen Berührung blinkte, doch verengte sich die Pupille etwas. Unter dem Eise wurde nun das obere Irisgefäss zarter und rundlicher, verengte sich aber nicht so sehr, wie es links geschehen war, und als nach 1 M. das Eis geschmolzen war, wurde das Gefäss wieder etwas breiter und hiermit nahm auch die schwarze Zeichnung zu. Um $2^{1}/_{2}$ U. war rechts die früher sehr gelbe Iris viel dunkler und die Pupille weiter, während die linke noch fast gleich sehr licht und glänzend war wie vorher; links war jetzt der Anfang des oberen Irisgefässes enger als rechts.

Ich legte nun links ein nussgrosses Stück Eis auf. Hierauf schwoll zunächst das obere Irisgefäss etwas an, dann aber verengte es sich, schwoll aber sofort wieder, wenn ich das Eis wegnahm. Unter der fortgesetzten Anwendung des Eises verengte es sich aber sehr, und es verengten sich mehr die röthlichen Aestchen, als der Stamm; die Iris verlor dabei an Goldglanz, der Bulbus wurde voller und die Hornhaut wurde praller und bekam graulich getrübte Stellen, ähnlich, aber schwächer, wie bei der Compression des Bulbus. Als dann nach 4 M. das Eis geschmolzen war, schwollen die Gefässe langsam wieder an, der Glanz kehrte wieder, die Prallheit der Hornhaut schwand, diese wurde

wieder klar, und die Pupille wurde weiter, $1^{8}/_{10}'''$ und $1^{1}/_{10}'''$. Ich wiederholte den Versuch links nochmals und zwar mit einem noch grösseren Stücke Eis, und sah die Gefässästchen zunächst schwellen, und erst als das Eis stärker einwirkte, trat Verengerung ein, und dann schmolz auch das Eis etwas weniger schnell, die Pupille wurde enger, $1^{5}/_{10}'''$ und $1'''$, und die Hornhaut bekam wieder graulich getrübte Stellen. Die Verengerung der Gefässe war bedeutend und dauerte lange an, sie war an den Aestchen des oberen Irisgefässes am stärksten, und durch eine schwache abermalige Einwirkung des Eises konnte ich ihre Schwellung befördern. Endlich legte ich auch rechts ein grösseres Stück Eis auf, und das obere Irisgefäss verengte sich hierauf mässig, die schwarze Zeichnung der Iris nahm sehr zu, deren Glanz verminderte sich Anfangs, stieg aber dann, die Pupille wurde enger, das Gefühl verminderte sich und die Hornhaut wurde praller, blieb aber klar. — Nach ganz beendigtem Versuche um 4 U. war jederseits das Irisgefäss in seiner ganzen Länge entwickelt, der Stamm aber war links stärker, und rechts war die Iris sehr dunkel hyperämisch geworden, links aber war sie noch immer viel lichter und viel mehr hochgelb glänzend; rechts war ausserdem der Bulbus viel mehr geschwellt, links schlaffer, und beide Pupillen waren sehr erweitert, die rechte aber am meisten, quer $2^{1}/_{10}'''$, senkrecht $1^{7}/_{10}'''$, die linke $1^{19}/_{20}'''$ und $1^{5}/_{10}'''$. — Da nun das Eis am unversehrten Auge die Gefässe weniger verengert hatte, so könnte die Ursache hiervon in den sensitiven Nerven liegen, obgleich dieselben das Eis an der Hornhaut gut duldeten. Es würden aber hier die sensitiven Nerven die verengende Wirkung des Eises nicht direct gehemmt, sondern nur dadurch vermindert haben, dass sie ihrerseits den vom Eise afficirten Gefässnerven ebenfalls und zwar andere Impulse gaben, und dass diese somit theilweise beiden Impulsen folgten. Der Ansicht jedoch, dass die sensitiven Nerven die Wirkung des Eises gehemmt hätten, steht die Thatsache sehr entgegen, dass die Gefässe bei durchschnittenem Trigeminus sehr contrahirt sind und ihre Contractur sich eher steigern als mindern lässt.

3. und 4. Versuch. Anwendung des kalten Wassers am Auge eines scheintodten Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Am 20. Dec. hatte ich links den Trigeminus durchschnitten. Am 24. Dec. fand ich das Thier scheintodt. Rechts zeigte sich an der Hornhaut etwas Gefühl, und rechts war die Iris sehr dunkelbraun und das obere Irisgefäss war sehr geschwellt,

dick, prall und rundlich. Links aber war die Iris sehr gelbgrünlich, das obere Irisgefäss eng und der Bulbus schlaff. Ich trug nun rechts und links je 2 Tropfen Wasser von + 8° R. auf. In Folge dessen wurde nun rechts die mehr hyperämische, dunklere Iris heller braun und lichter und glänzender, und das obere Irisgefäss wurde enger, links hingegen schwoll dieses Gefäss, dessen Stamm wurde dicker, die schwarze Zeichnung der Iris nahm zu und der Bulbus wurde voller. Nach 10 M. wiederholte ich den Versuch in gleicher Weise, und hierauf schwoll rechts das obere Irisgefäss zwar flüchtig an, und links verengte sich der Gefässstamm flüchtig, während sich seine Zweige mehr füllten. Darauf aber herrschte rechts die Verengerung und links die Schwellung in der ganzen Ausdehnung des Gefässes vor, und rechts wurde die Iris lichter, links aber stiegen die Injection, der Glanz, die rothgelbe Farbe und die schwarze Zeichnung der Iris und der Bulbus wurde gespannter. Hierbei bestanden jedoch an beiden Augen die Unterschiede noch fort, wie sie durch die Durchschneidung des Trigeminus bedingt waren, und rechts blieb also wesentlich die Iris dunkler und das obere Irisgefäss stärker als links. — Nach 1 St. fand ich immer noch die Iris rechts heller braun als vorher, links aber glänzender und üppiger injicirt, als sie vor dem Versuche gewesen war. Ich trug jederseits nochmals 2 Tropfen Wasser auf, und links stiegen hierauf die Fluth und die Injection, rechts aber wurde das Gefäss wieder enger und die Iris noch etwas lichter, als sie soeben gewesen war. Endlich tauchte ich den Kopf des Thieres 1 M. lang in's Wasser, und in demselben schwollen links die Gefässe mehr und die schwarze Zeichnung vermehrte sich hier etwas, rechts aber wurde die Iris noch heller braun.

Rechts wurde demnach durch das Wasser die bereits bestehende Hyperämie vermindert. — Dasselbe Mittel kann demnach die Gefässe schwellen und verengern, und es kommt nicht bloss auf das Mittel, sondern auch auf den jedesmaligen Zustand der Nerven an.

5. und 6. Versuch. Beobachtung der Irisgefässe beim Verweilen des Frosches im Eise, rechts bei unversehrtem Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Der N. trigeminus war vor 3 Tagen links durchschnitten worden, und die linke Iris war viel lichter und ihre Gefässe waren enger, die rechte aber war mehr hochroth und mehr schwarz gezeichnet und ihre Gefässe waren üppig. Nachdem das Thier in der Nacht 8 St. lang im Eise gesessen, war rechts das obere

Irisgefäss bis an den verengten Stamm verschwunden und die Iris war bei starkem röthlichem Glanze so zahlreich schwarz gezeichnet und so dunkel geworden, dass man sie kaum wieder erkannte; die Pupille war sehr rund und weit und der Sphincter war schmal. Links hingegen war das obere Irisgefäss stärker und länger als rechts und die Iris war auch mehr schwarz gezeichnet, jedoch viel lichter als rechts. Am 2. und 3. T. waren die angegebenen Erscheinungen jederseits noch in dem Eise gestiegen, aber nicht mehr in dem anfänglichen Verhältnisse, und links blieb die Iris stets lichter, (31. Dec.).

VI. Schlussresultat.

Eis und Wasser gaben dem Herzen, dem Darm und den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen Impulse, und schwächten auch. Wie sehr bei dieser anregenden und schwächenden Wirkung die Folgen der gleichzeitig an den Gefässnerven angeregten Thätigkeit etwa in Betracht kommen, bleibt hier, wie bei allen Mitteln, einstweilen noch der Vermuthung überlassen. — Sehr belehrend war die Unthätigkeit erzeugende Wirkung des Eises. Man kann auch in der That, weniger sagen, dass das Eis direct lähmt, als dass es durch physikalische Einwirkung auf die Nervenmasse deren Thätigkeit bloss vermindert und unterbricht. Diese hemmende Wirkung war auch mit der anregenden Wirkung so gepaart, dass das Eis die Vorstellung nahe legt, wie beide eine nur gradweise verschiedene materielle Bedingung in der Nervenmasse haben. Der Versuch am ausgeschnittenen Auge machte die physikalische Bedeutung des Wassers für's Auge, die impulsgebende Wirkung der Kälte, den spontanen Lebensverlauf eines solchen Auges, den Einfluss des Schattens und endlich die congestive Lähmung des Sphincter anschaulich, und war zur Deutung der durch gefässschwellende Mittel, z. B. Coffëin, an der Iris entstehenden Erscheinungen sehr lehrreich. Am Auge des lebenden Thieres verengte das Eis bei durchschnittenem Trigeminus die Gefässe viel mehr als am unversehrten Auge und es erzeugte dort sogar Trübung der Hornhaut. Das kalte Wasser machte dagegen die dunkle Iris des normalen Auges relativ lichter und die lichtere Iris bei durchschnittenem Trigeminus relativ dunkler; das Wasser wirkte nämlich nicht so stark als das Eis, und es konnte daher die Gefässthätigkeit bei durchschnittenem

Trigeminus auch nicht so steigern, an dem normalen Auge aber fand es schon eine (active) Schwellung der Gefässe vor, die es durch — eine zufällig angemessene — Verstärkung der Thätigkeit zur Verengerung hinüberführte. Bei dem Aufenthalte im Eise endlich erzeugte die veränderte Einwirkungsweise ein anderes Resultat als bei der directen Anwendung am Auge.

Die Kälte ist demnach ein Impulsmittel für alle Nerven, am stärksten für die Gefässnerven. Sie kann ferner durch Erstarrung Unthätigkeit und durch ihre Folgen Lähmung erzeugen, am wenigsten an den Gefässnerven.

Die Deutung der Wirkung der Kälte ist desshalb schwer, weil überhaupt die physikalischen Einflüsse mehr als die pharmaceutischen Stoffe uns auf die in den Nerven dabei vorgehende Ursache der Wirkungen hindrängen. Es boten jedoch auch in der That die Wirkungen an den Gefässen viel scheinbar Widersprechendes dar; doch wird man hiermit vertraut, wenn man nur festhält, dass der Gefässnerv nur nach seinem jedesmaligen Zustande auf einen Impuls antwortet, und dass das Ergebniss desselben Mittels daher in den Erscheinungen vielfach verschieden sein kann.

XLVI.

Der Schatten.

I. Am ausgeschnittenen Auge.
II. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Auge.

1. Versuch. Einfluss der Dämmerung auf die Irisgefässe des ausgeschnittenen Auges vom Frosche.

Nach der Exstirpation der Rumpfeingeweide eines Frosches waren jederseits die Irisgefässe sehr verschwunden, links etwas weniger. Ich schnitt kurz darauf die Augen aus, das rechte zuerst,

und während ich dieses ausschnitt, wurde links der Stamm des oberen Irisgefässes enger und straffer, die feinen Irisgefässe aber wurden weiter und zahlreicher, und die Iris wurde dunkler und die Pupille weiter. Als ich dann auch das linke Auge ausschnitt, verengten sich hier die Gefässe der Iris wieder etwas, das obere Irisgefäss verschwand sogar bis an den kurzen Stamm und die Pupille wurde wieder enger, doch blieb diese weiter und auch die Irisgefässe blieben zahlreicher und im Ganzen weiter als rechts; die Pupille maass quer $1^4/_{20}'''$, senkrecht $^{14}/_{20}'''$, die Iris war sehr goldfarbig und zahlreich schwarz gestrichelt und sie glänzte stark.

Ich trug nun um 2 U. 38 M links 1 Tropfen Wasser von + 13° R. auf. Hierauf verlängerte sich der Stamm des oberen Irisgefässes etwas und die schwarze Zeichnung der Iris nahm zu ohne Verminderung des Glanzes, aber die Pupille verengte sich $1^3/_{20}'''$ und $^{14}/_{20}'''$ (auch in Folge der Verdunstung des Auges trotz des trüben und regnerischen Wetters). Ich trug abermals 1 Tropfen auf, und der Stamm des oberen Irisgefässes wurde etwas voller und der Bulbus fühlte sich auch von vorn immer praller an. Bis 3 U. 38 M. hatte ich im Ganzen nach und nach 5 Tropfen Wasser aufgetragen und es war jetzt der Stamm des oberen Irisgefässes schön entwickelt, die Iris hatte eine lebhaft glänzende goldrothe Färbung und die schwarze Zeichnung derselben hatte an Zahl und Dicke zugenommen, die Pupille aber war noch enger geworden (+ 14° R.).

Inzwischen wurde der Himmel noch trüber. — Das Auge blieb, wie bisher, in der Nähe des Fensters liegen, das sich in der Pupille spiegelte. Um $4^1/_4$ U. war dann die Pupille weiter, $1^6/_{20}'''$ und $^{18}/_{20}'''$, und der Stamm des oberen Irisgefässes hatte sich etwas verengert und war rundlicher und straffer geworden; der Glanz der Iris war noch sehr lebhaft. Seitdem wurde es immer mehr Nacht und allmählig in der Nähe des Auges auch kühler (bis zu + 12° R.). Um 5 U. 40 M. war die Pupille $1^{15}/_{20}'''$ und $1^{13}/_{20}'''$ und sie war bei verschmälertem Sphincter schön rund, das Auge sah sehr schön aus, frisch und voll, die Iris war sehr zahlreich und stark schwarz gezeichnet und hatte dazwischen ein lebhaft glänzendes Goldroth, die Kapsel hatte eine vermehrte Völle, und das obere Irisgefäss war jetzt bis zur Mitte der Iris entwickelt und weiter als während des ganzen Versuchs; auch die kleinen Aestchen waren sämmtlich mehr injicirt. Das Auge blieb an derselben Stelle im Halbdunkeln liegen. Um 8 U. war das obere Irisgefäss an der ganzen oberen Irishälfte entlang entwickelt und es war mit seinen Aestchen noch gleich sehr mässig geschwellt; die Iris war noch schön glänzend, die Hornhaut noch schön und die Pupille noch weit

wie vorher Um 10 U. war die Pupille etwas enger, $1^{10}/_{20}'''$ und $1^{6}/_{20}'''$, und obgleich das Auge durch Verzehrung und Verdunstung sichtlich verloren hatte, so hatte es doch immer noch eine gewisse Völle und sah noch ziemlich schön aus. Am anderen Morgen war die Pupille, $1^{10}/_{20}'''$ und $1^{4}/_{20}'''$, ziemlich weit, entsprechend der congestiven Lähmung des Sphincter, die Iris war grünlich und das obere Irisgefäss war zwar zarter geworden, besonders seine Verzweigung, doch war es an der ganzen oberen Irishälfte entlang noch deutlich sichtbar und sein Stamm hatte sich nur wenig verengt; das Auge war eingesunken mit sehr glatter Hornhaut und zwar vertrocknet, jedoch noch etwas weich. Es hatte sich demnach in diesem Versuche, (wie sehr auch das angewandte kalte Wasser dabei von Einfluss war), unter dem Einflusse der Dämmerung, d. h. der verminderten Temperatur, eine üppige Gefässthätigkeit entwickelt, und es ist für diese Thatsache kein anderer Grund denkbar, als dass die kühlere Temperatur den Gefässnerven minder starke Impulse gab, als vorher die nur wenig höhere Temperatur denselben gegeben hatte; die Impulse durch letztere waren zu stark empfunden worden und sie hatten demnach die Gefässe noch allzusehr contrahirt gehalten, so dass sich diese nicht sehr hatten öffnen können, (12. Oct.). — (Man sehe ausserdem das kalte Wasser, XLV. IV.)

2. und 3. Versuch. Beobachtung der beiden ausgeschnittenen Augen des Frosches, während das eine offen lag, das andere aber verdeckt war.

Um 1 U. 40 M. schnitt ich beide Augen aus, das rechte zuerst. Hierauf war rechts die Pupille quer $1^{5}/_{10}'''$, senkrecht $1^{2}/_{10}'''$, links $1^{7}/_{20}'''$ und $^{18}/_{20}'''$, und beide Iris waren schwarzbraungelb und ziemlich dunkel und das verkürzte obere Irisgefäss war jederseits ziemlich dick; der rechte Bulbus war bauchiger, der linke praller. Ich liess nun das rechte Auge frei auf Glas liegen, während ich das linke auf demselben Glase mit Porzellan bedeckte. Temperatur in der geheizten Stube + 15° R., der Himmel mässig hell. Um 2 U. war dann rechts die Pupille $1^{15}/_{20}'''$ und $1^{11}/_{20}'''$, und es hatte rechts, in Folge des Ausschneidens des Auges, ein entzündlicher Erguss mit ungewöhnlicher Schwellung des Auges stattgefunden; die Pupille war sehr rund, der Sphincter war verschmälert, die Linse war etwas rauchig, selbst die Hornhaut war etwas trübe, und diese war mehr gewölbt und ausgedehnt und der Druck erzeugte an ihrer Mitte mehr flache Tellen. Dennoch war das Auge in allen Theilen schlaffer als das andere, etwa so, wie es nach einer erlittenen, aber nicht mehr gleich sehr unterhaltenen Ausdehnung der Fall zu sein pflegt; Glanz

und Farbe der Iris waren aber noch unverändert, und der Stamm des oberen Irisgefässes hatte sich etwas verengert. Trotz der Nichtbeschattung hatte sich demnach der durch das Ausschneiden gegebene Impuls sehr stark geäussert. Links war dagegen, als ich das Auge aufdeckte, die Iris heller und das obere Irisgefäss enger als rechts, der Bulbus praller, die Hornhaut normal elastisch und die runde Pupille mit schmalem Sphincter auch etwas weiter, $1^{11}/_{20}'''$ und $1^{7}/_{20}'''$. Darauf erweiterten sich beide Pupillen noch etwas, und beide Augen verblieben ziemlich in der angegebenen Beschaffenheit. Um 3 U. sank aber rechts die Hornhaut schon ein und die Pupille maass $1^{15}/_{20}'''$ und $1^{14}/_{20}'''$. Links aber war die Pupille wieder enger geworden trotz der Beschattung, und das obere Irisgefäss erweiterte sich jedes Mal, so wie ich das Auge aufdeckte; es war dies bisher schon immer der Fall gewesen, jetzt aber wurde es deutlicher. Links war ferner die Iris heller und das Auge frischer als rechts. Zwischen beiden Augen zeigte das Thermometer jetzt + 14° R. Um 3 U. 55 M. war links das obere Irisgefäss unter dem Porzellan wieder enger geworden und es erweiterte sich wieder beim Aufdecken; die Hornhaut war praller und die Sclerotica war bauchiger als vorher und die Pupille maass $1^{6}/_{20}'''$ und $1^{4}/_{20}'''$. Rechts war dagegen die Hornhaut stark gerunzelt, die Pupille war noch wie vorher, und das Auge war in beschleunigtem Verwelken. In der Nähe des Fensters wurde es jetzt immer kühler. Um 4 U. 5 M. fand ich links das Gefäss sehr eng und es schwoll nach dem Aufdecken nur träge und nicht sehr, dennoch erweiterte sich die Pupille nach dem Aufdecken etwas. Ich nahm jetzt überhaupt wahr, dass das obere Irisgefäss seit der zunehmenden Kühle nach dem Aufdecken weniger schwoll. Rechts war das obere Irisgefäss dicker, die Iris dunkler und goldröther und die Pupille weiter als links. Temperatur zwischen beiden Augen + $13^{1}/_{2}^{0}$ R. Um 4 U. 13 M. war links die Pupille $1^{8}/_{20}'''$ und $1^{4}/_{20}'''$ und beim Aufdecken des Auges schwoll das obere Irisgefass noch weniger deutlich. Die Dämmerung begann. Um $4^{1}/_{2}$ U. fand ich die Pupille links beim Aufdecken des Auges etwas mehr erweitert, aber trotz der Dämmerung verengte sie sich wieder an der Luft (in Folge der Verdunstung). Rechts verengerte sich jetzt die Pupille fortwährend und das rechte Auge collabirte sehr. Um 6 U. war links die Hornhaut wohl etwas platter geworden, jedoch noch sehr gewölbt, die Iris war noch schön glänzend und das obere Irisgefäss war jetzt dicker als rechts, wo es aber rundlicher und straffer war. In der Nähe der Lampe schien das linke obere Irisgefäss noch dicker zu werden. Um 8 U. war das linke Auge viel weniger eingesunken als das rechte, die

Pupille war enger, $1^1/_{10}'''$ und $^8/_{10}'''$ (rechts $1^2/_{10}'''$ und $1^1/_{10}'''$) und das obere Irisgefäss war dicker als rechts. Am anderen Morgen war links die Iris viel frischer und glänzender schwarzgrün, die Pupille $^9/_{10}'''$ und $^7/_{10}'''$, das obere Irisgefäss sehr deutlich und stark und das Auge noch weich; rechts hingegen war die Iris dunkelschwarzgrün, das obere Irisgefäss wie verschwunden, die Linse grösser und die Pupille $^{19}/_{20}'''$ und $^{18}/_{20}'''$, (16. Nov.).

Wenn wir absehen von den ganz ungewöhnlichen Erscheinungen des rechten, zuerst ausgeschnittenen Auges, so ist dieser Versuch dadurch bemerkenswerth, dass die Einflüsse ganz entgegengesetzt, als es sonst der Fall zu sein pflegt, wirkten. Im Allgemeinen finde ich, dass die kühlere Tages-Temperatur am ausgeschnittenen Froschauge durch Vermehrung der Gefässthätigkeit Gefässschwellung erzeugt, die höhere Temperatur dagegen durch noch stärkere Anregung der Gefässthätigkeit Gefässverengerung veranlasst oder doch die Schwellung vermindert. In diesem Versuche war es nun umgekehrt (und etwa zufällig so, wie es beim Menschen der Fall zu sein pflegt). Es geht hieraus hervor, dass es, sobald die Ursachen nicht mit Uebermacht einwirken, immer nur von dem Zustande der Gefässnerven abhängt, ob die Gefässe mehr sich verengen oder mehr schwellen. Die Nerven des linken zuletzt ausgeschnittenen Auges hatten nämlich durch den doppelten Eindruck des Ausschneidens einen sehr starken Impuls erlitten, und es bedurfte vielleicht für sie, da starke Impulse von verminderter Empfänglichkeit begleitet sind, eines solchen särkeren Anstosses, wie er für den Frosch in der etwas höheren Temperatur gegeben ist, um in einem neuen Modus thätiger zu werden. — Auch lehrt dieser Versuch, dass sich die Pupille mit der im Hellen üppiger gewordenen Gefässthäthigkeit im Hellen auch erweiterte, — mit der im Dunklen ruhiger gewordenen Gefässthätigkeit im Dunklen sich verengerte, so wie auch, dass sie mit dem an der Luft eingetretenen Verdunstungsverluste sich verengerte und dagegen in der Beschattung sich wieder erweiterte.

II. Schlussresultat.

Ich übergehe die übrigen, hierher gehörigen, mit abgetrennten Theilen im Schatten und im Hellen angestellten Versuche. — Die mitgetheilten Versuche lehren uns in dem Schatten den Grad der Temperatur und der Feuchtigkeit als das Wirksame erkennen, und sie zeigen, dass die relativ kühlere und feuchtere Luft den Gefässnerven Impulse giebt. Die dadurch angeregte Gefässthätigkeit ist bei der im I. Hefte gegebenen Erklärung von der im Schatten ent-

stehenden Erweiterung der Pupille des ausgeschnittenen Froschauges zu berücksichtigen. Jene Erklärung vervollständige ich hierdurch. — Die durch die Einwirkung der Temperatur entstehende Gefässschwellung mit der durch letztere bedingten Erweiterung der Pupille lehrt uns auch deutlich, dass, sofern keine sensitiven oder centralmotorischen Einwirkungen stattfinden, die Pupillenerweiterung ein Schwellungsphänomen und die Pupillenverengerung ein Resorptionsphänomen ist. Die Wirkung des Schattens auf den menschlichen Körper ist nach jenen Versuchen ganz von dem Zustande unserer Nerven abhängig. — Erwägt man, wie die Gefässnerven beim Verdecken und Aufdecken des Auges in dem 2. Versuche sich so sehr verschieden verhielten, obgleich die Temperatur etwa nur + $\frac{1}{2}^{0}$ R. differirte, so muss man gestehen, dass dieselben (beim Frosche, wie beim Menschen) die Temperaturunterschiede sehr fein und scharf empfinden. Aus Allem geht hervor, dass die Gefässnerven die empfindlichsten Nerven des Körpers sind. — Wenn auch die Ansprache derselben durch die verschiedenen Einflüsse nur quantitativ verschieden sein dürfte, so ergiebt sich daraus dennoch eine unendliche Mannichfaltigkeit von Anregungen derselben. — Wenn wir uns in feuchter Luft erkälten, so brauchen also hierbei unsere Gefühlsnerven gar nicht mitzuwirken; sie können jedoch den Impuls der feuchten Luft befördern und auch verändern und corrigiren. — Die Frage, ob irgend eine Einwirkung auf die Gefässe eine directe oder indirecte sei, verliert nach allen diesen Versuchen immer mehr an der Bedeutung, die man ihr bisher zuschrieb.

XLVII.

Warmes Wasser.

I. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
II. Am Auge des lebenden Thieres.
III. Schlussresultat.
IV. Anhang.

I. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. und 2. Versuch. Anwendung des kalten und des heissen Wassers an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Um $4\frac{1}{2}$ U. amputirte ich beide Schenkel, legte deren Muskeln bloss und tauchte $\frac{1}{2}$ M. lang den rechten in kaltes Wasser von $+ 12^0$ R., den linken in heisses Wasser von $+ 51^0$ R. Im kalten Wasser entstand hierdurch keine merkliche Entfärbung und die Oberschenkelfläche bekam nur seitlich wenige schwache Runzeln, die sofort wieder zu schwinden anfingen. Im heissen Wasser wurden dagegen die Muskeln sehr blass und sehr contrahirt, das Bein streckte sich und wurde sehr steif und starr, die Oberschenkelmuskeln retrahirten sich sofort sehr stark, wurden derb, verschmälert, verkürzt und dabei etwas bauchig, und die ebenfalls sehr gebleichten Wadenmuskeln fühlten sich fast hart an. Nach 1 St. war an dem rechten Schenkel kaum noch eine Veränderung sichtbar; die Muskeln desselben sahen frisch und glänzend aus und sie waren ganz schlaff und am Oberschenkel ohne alle Retraction. An dem im heissen Wasser eingetaucht gewesenen Oberschenkel bestanden zwar die eingetretenen Erscheinungen noch sämmtlich fort, doch waren die Muskeln nicht mehr so derb und nicht mehr so blass, wie sie gewesen waren; die Schnittfläche desselben war mit geronnenem Blute bedeckt und uneben, und durch starke Retraction einzelner Muskeln war sie lochartig vertieft, an der Schnittfläche der retrahirten Muskeln selbst waren die Faserbündel hervorgepresst und dadurch war dieselbe rauh. Nach 2 St. war der rechte Schenkel etwas blasser geworden und dessen Oberschenkelmuskeln lagen jetzt weniger schlaff und platt, sondern fingen an sich etwas zu erheben; bei sanfter Berührung zuckten sie stark. Das im heissen Wasser gelegene Bein war an der Wade ähnlich rauh durch

Contraction der Faserbündel, wie nach ätherischen Oelen, alle Muskeln waren an demselben weicher, mürber geworden, und die Oberschenkelmuskeln hatten sich vom Knochen beträchtlich abgelöst, waren mehr auseinander getreten und hatten sich auch noch stärker retrahirt. Am anderen Morgen (2. Januar) waren die Muskeln des in kaltes Wasser eingetaucht gewesenen Beins an ihrer unteren Fläche noch feucht und hier schlaffer und blasser, als an ihrer oberen Fläche; und an letzterer waren sie trockener und dunklergelb als gestern, an der Mitte der vorderen Oberschenkelfläche sogar dunkelrothgelb, und hier waren sie auch derber und verhältnissmässig am meisten retrahirt. An dem in heisses Wasser eingetaucht gewesenen Beine war die trockne obere Fläche der Muskeln gar nicht mehr blass, sondern wieder ziemlich gelblich, die Muskeln waren ziemlich bauchig, ihre Derbheit hatte sich immer mehr vermindert und nur die Kniestreckmuskeln an der vorderen Fläche des Oberschenkels waren ziemlich hart trocken und auch dunkler roth; dagegen hatten an den Oberschenkelmuskeln die Retraction, die Ablösung vom Knochen und die Auseinanderzerrung noch zugenommen. Im Lauf des Tages wurden die Muskeln beider Beine noch dunkler, und die Muskeln des im heissen Wasser gewesenen Beines vertrockneten am stärksten und wurden hierbei auch am meisten dunkelroth. Am 7. T. waren letztere gleichfalls noch am meisten vertrocknet und am dunkelsten, die Wadenmuskeln waren kleiner, platter und stark durchfurcht, und die Oberschenkelmuskeln waren sehr stark auseinandergezerrt und sehr retrahirt. Das in kaltes Wasser eingetaucht gewesene Bein war somit jenem auch späterhin in den angegebenen Veränderungen nicht gleich gekommen, hatte überhaupt 1—2 T. länger gelebt, war fortwährend verhältmässig frischer erschienen und hatte erst 1—2 Tage später die dunkelrothe Farbe der Muskeln bekommen, die das andere Bein um so viel früher gezeigt hatte.

II. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des **warmen** Wassers am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Am 26. Dec. durchschnitt ich links den Trigeminus. Am 27. Dec. war links die Pupille enger und die Iris lichter und an letzterer war in der Mitte ihrer oberen Hälfte fast alle schwarze Zeichnung verschwunden; rechts hingegen war die Iris goldgelbglänzend und mit zahlreichen feineren und gröberen schwarzen Zeichnungen versehen. Links war ursprünglich das obere Irisge-

fäss etwas stärker gewesen, und es hatte sich nach der Durchschneidung zwar verengt, war jedoch immer noch etwas stärker als rechts; es war jetzt ziemlich an der ganzen Irishälfte entwickelt. Bei der Untersuchung schwoll dieses Gefäss links etwas mehr an als rechts, und rechts stieg mehr die feinere Injection. Um $2\frac{1}{2}$ U. trug ich auf die linke Hornhaut 1 Tropfen Wasser von + 27° R. auf. Sofort nahm hierauf links die Injection zu, es wurden feine rothe Ströme sichtbar und die zarte schwarze Injection mehrte sich etwas; das Gefäss an der oberen Hälfte blieb aber, so weit man sehen konnte, noch unverändert. Ich trug hierauf nach und nach 5 Tropfen Wasser von + 30° R. links auf, und die feinen Gefässchen entwickelten sich hierauf immer mehr und die zarte schwarze Zeichnung nahm zu, aber das obere Irisgefäss wurde etwas enger. Um 2 U. 45 M. war die vorher sehr lichte Mitte der oberen Irishälfte mit rothen und schwarzen, dickeren und feineren Reiserchen sehr bedeckt. Ich trug jetzt rechts auf die Hornhaut des unversehrten Auges ebenfalls Wasser von + 30° R. auf, nach und nach 5 Tropfen. Das Thier schloss hierbei das Auge nicht, blinzelte jedoch nachträglich jedesmal wenige Male, und es wurde auch hier das obere Irisgefäss enger, dessen Aestchen wurden länger und stärker und die schwarzen Zeichnungen und die rothen feinen Strömchen vermehrten sich; die Injection stieg schneller und stärker als links. Der Stamm jenes Gefässes wurde rundlicher und zarter und hob sich als erhabener und praller Streifen aus dem Irisgewebe hervor. Während dieses Versuches am rechten Auge war auch links die Injection noch mehr gestiegen, das von aussen kommende Gefäss der oberen Irishälfte reichte jetzt ganz bis in den inneren Winkel und bildete ein grosses Netz, und die feine schwarze Zeichnung war noch etwas stärker und zahlreicher geworden; immer aber blieb die linke Iris viel lichter, als die rechte.

Ich trug jetzt links 3 Tropfen Wasser von + 38° R. auf, und die Gefässschwellung stieg jetzt hier schneller und mehr, als früher; die rothen Aestchen wurden dicker und die schwarze Zeichnung nahm mehr zu, blieb aber zart und fein. Ebenso stieg rechts die Schwellung noch mehr, als ich hier dies wärmere Wasser auftrug. — Endlich trug ich rechts und links einige Tropfen Wasser von + 43° R. auf, und jetzt blinzelte das Thier sofort mit dem rechten Auge, als das Wasser die Hornhaut berührte, und es schwollen hier die Gefässe nicht momentan, sondern verengten sich theilweise, und erst nach 1 M. fingen sie mehr und mehr zu schwellen an. Ebenso verengten sich links unter dem heisseren Wasser zunächst einige Gefässchen und schwollen dann mehr und mehr.

Um $6\frac{1}{2}$ U. war die rechte Iris durch eine bedeutende Vermehrung ihrer schwarzen Zeichnung auffallend dunkel und das Gefäss an ihrer oberen Hälfte war sehr verengt; links hingegen war die Iris auffallend licht, die entstandene Vermehrung der Injection war jedoch noch erkennbar und das Gefäss an ihrer oberen Hälfte war in seiner ganzen Länge noch ziemlich stark. Auch am folgenden Tage, 28 Dec., war die Injection jederseits noch vermehrt, aber beruhigt. Nach dem Erfassen des Thieres stieg sie an beiden Iris wieder, und links wurde hierbei das Gefäss der oberen Irishälfte stärker als rechts, und es wurden links viel mehr rothe Gefässe sichtbar, aber die Iris blieb hier lichter, während die rechte Iris in Folge der vermehrten schwarzen Zeichnung viel dunkler war. Links war der Bulbus sehr schlaff, doch mit der Injection schwoll derselbe fühlbar an und wurde gespannter.

3. und 4. Versuch. Anwendung des **heissen** Wassers am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Der Trigeminus war links am 20. Dec. durchschnitten worden. — Am 28. Dec. war die rechte Iris sehr dunkel, graudunkel, und bloss an ihrem oberen Ciliarrande war sie etwas gelblich, der Sphincter war schmal, der Stamm des oberen Irisgefässes war, obwohl in der Ruhe verengt, dennoch stärker als links, die Pupillarränder waren ziemlich ausgerundet und die Pupille war quer $1\frac{9}{10}'''$, senkrecht $1\frac{5}{10}'''$. Links war die Iris grünlichgelblich, das enge und zarte Gefäss an ihrer oberen Hälfte schwoll bei gesteigerter Fluth zwar länger an, als rechts, blieb aber enger und zarter, die Hornhaut war sehr schlaff und die Pupille maass quer $1\frac{5}{10}'''$, senkrecht $1\frac{4}{10}'''$. Um $2\frac{1}{2}$ U. trug ich auf beide Hornhäute je 2 Tropfen Wasser von $+ 56^0$ R. auf. Hierauf blinzelte das rechte Auge nur erst sehr nachträglich einmal, und ehe ich es von dem allerdings etwas schwachen Thiere vermuthete, wurde dieses in meiner Hand scheintodt. Rechts schwoll nun das obere Irisgefäss sofort nach dem heissen Wasser an, bald aber, als nämlich die Wärme reichlicher zur Iris gelangt war, wurde dasselbe wieder enger und die Iris wurde lichter und grünlicher und die Hornhaut schlaffer. Links hingegen schwoll das Gefäss unter Beibehaltung seiner schlanken Form anhaltend an und die Iris wurde gelblicher glänzender, auch etwas mehr fein schwarz gezeichnet und die Hornhaut wurde etwas mehr gespannt. Rechts entstand also Contraction der Gefässe an der vorher hyperämischen Iris und links entstand eine vermehrte Injection der vorher sehr contrahirten Gefässe. Um $2\frac{3}{4}$ U. waren beide Wirkungen wieder sehr vermindert. Rechts

war das Gefäss der oberen Irishälfte wieder etwas stärker, die Iris wieder etwas dunkler und die Hornhaut wieder etwas gespannter, doch hatte die Pupille die frühere Weite noch nicht wieder erlangt und sie maass quer $1^{6}/_{10}'''$, senkrecht $1^{2}/_{10}'''$; links hingegen war die Hornhaut wieder etwas schlaffer, die Iris grünlicher und das obere Irisgefäss wieder enger. Ich trug jederseits abermals heisses Wasser von + 68° R., je 3 Tropfen, auf, und sofort schwollen jederseits die Gefässe. Als jedoch die volle Wirkung wieder eingetreten war, wurde die rechte Iris wieder grünlicher und jetzt mehr grau, die linke aber gelblicher, die rechte Pupille wurde enger, quer $1^{11}/_{20}'''$, senkrecht $1^{3}/_{20}'''$, die linke weiter, $1^{14}/_{20}'''$ und $1^{7}/_{20}'''$, und rechts war dann das Gefäss kürzer und dicker, links aber war es bei seiner schlanken Beschaffenheit verhältnissmässig mehr geschwollen und mehr entwickelt; jederseits war es indess stärker als vorher. Jetzt starb das Thier.

Um 3 U. 10 M. trug ich jederseits 6 Tropfen Wasser von + 50° R. auf. Hierauf erfolgte jederseits Schwellung der Gefässe. Rechts wurde das Gefäss in seiner ganzen Länge dicker und die schwarze Zeichnung nahm zu, aber die Iris wurde dabei dennoch grünlich; links wurde das Gefäss besonders nach seinem peripherischen Ende hin stärker und die Iris blieb gelblich, wurde jedoch ebenfalls mehr schwarz gezeichnet. Links stieg auch fernerhin die Injection sichtlich, und man sah jenes Gefäss an der oberen Irishälfte, besonders stellenweise, sehr deutlich dicker werden und neue rothe Gefässe entstehen; der linke Bulbus wurde auch voller und dessen Kapsel schien fühlbar zu schwellen. Beide Pupillen wurden indess enger, rechts $1^{5}/_{10}'''$ und $1^{1}/_{10}'''$, links $1^{6}/_{10}'''$ und $1^{2}/_{10}'''$. Um $3^{1}/_{2}$ U. endlich tauchte ich beide Augen in Wasser von + 45° R. $^{1}/_{4}$ M. lang. Hierdurch stieg links augenblicklich in enormem Grade die Gefässschwellung des ganzen Auges, an der Iris und an der Peripherie des Bulbus, die subconjunctivalen Gefässe schwollen bedeutend an und die Iris wurde hochgelber und mehr schwarz gezeichnet. Rechts stieg dagegen die Hyperämie viel weniger; die Iris wurde sogar matter und grau und vom oberen Pupillarrande lösten sich zahlreiche Stäubchen ab, welche die Pupille trübten und dadurch die Verschiedenheit zwischen beiden Augen noch anschaulicher machten. Die rechte Pupille maass quer $1^{11}/_{20}'''$, senkrecht $1^{2}/_{20}'''$, die linke $1^{12}/_{20}'''$ und $1^{2}/_{20}'''$; beide Augen fühlten sich fest und derb an, und das rechte Auge war sehr stark abwärts gedrückt und sehr retrahirt. Nach 7 M. liess die Gefässschwellung wieder nach und beide Augen wurden wieder schlaffer. Rechts war dann das Gefäss kürzer und dicker, links aber lang entwickelt und auch ziemlich dick.

II. Schlussresultat.

I Die Wirkungen der Wärme sind reichlich bekannt, und es ist zur Kenntniss derselben wesentlich nur hinzuzufügen, dass sie in erster Instanz bloss durch Vermittlung der Nerven zu Stande kommen. — Die Wärme ist ein Impulsmittel für alle Nerven. Sie regt die Gefässnerven zur vermehrten Thätigkeit an, und sie kann dadurch die Gefässe schwellen und auch verengern. Die Wärme wirkt demnach nicht expandirend und nicht erschlaffend, obgleich solche Folgen aus ihren Wirkungen, wie auch aus denen anderer Mittel, hervorgehen können, und die Gefässschwellung, welche das Fussbad erzeugt, ist also nur das Product einer vermehrten Gefässthätigkeit, durch welche mehr Blut hinzugeführt wird, worauf dieses die Gefässwände um so mehr ausdehnt, je mehr physikalische Ursachen gleichzeitig den Blutdruck und seine Wirkung steigern. Da sich übrigens die sogenannte expandirende Wirkung der Wärme auf die Gefässe aus einer etwaigen Mittheilung derselben an das Blut oder die Gefässwände gar nicht erklären lässt, so ist es unnöthig, die Behauptung, dass jene „expandirende" Wirkung bloss die Folge einer Nerventhätigkeit ist, ausführlicher zu erörtern. Die mitgetheilten Versuche entscheiden dies ohnehin. Dieselben lehren ebenfalls wiederum, dass Gefässschwellung und Gefässverengerung wesentlich dasselbe bedeuten; es wurden auch in jenen Versuchen die grösseren Gefässe der Iris durch heisses Wasser theils erst geschwellt und dann verengt, theils erst verengt und darauf geschwellt.

Die Wärme macht die sensitiven Nerven und alle Nerven durch Erzeugung von Blutfülle empfindlicher, und die Wärme lähmt auch, doch scheint ihre lähmende Wirkung nur secundär zu entstehen.

In dem mitgetheilten Versuche mit heissem Wasser an den abgetrennten Muskeln war die Wirkung auf die Gefässnerven sehr deutlich. Die Muskeln wurden durch das heisse Wasser weicher und mürber. Es enstand nämlich eine starke Contraction der Gefässe mit Bildung von Exsudaten, welche das Gewebe weich machten und also kochten. Beim Kochen des Fleisches kommt demnach die Wirkung der Hitze auf die Gefässnerven zuerst in Betracht, und es wird also das Fleisch in erster Instanz nicht weich gekocht, sondern es wird durch ein entzündliches Exsudat der Ge-

fässe weich, worauf es dann durch das heisse Wasser auch mechanisch um so mehr gelockert werden kann, je mehr dies durch das Exsudat vorbereitet ist. Dasselbe gilt auch für die Wirkung des Essigs und sämmtlicher Gewürze. — Durch warmes Wasser stieg an der Iris des unversehrten Auges die Injection schneller und stärker, als am Auge mit durchschnittenem Trigeminus. Man darf jedoch diese Thatsache nicht so unbedingt auf Rechnung der sensitiven Nerven setzen. Denn die Trigeminusdurchschneidung erzeugt beim Frosche eine starre, nur schwer zu eröffnende Contractur der Gefässe, sogar mit einiger Empfänglichkeitsverminderung der Gefässnerven für neue Impulse. — Es ist dies auch ein Gesetz für alle Nerven, dass sie für neue Eindrücke um so unempfänglicher werden, je mehr sie von einem starken Eindrucke beherrscht sind. Ueberdies wird auch der abgetrennte Nerv mit zunehmender Kraftverminderung weniger empfindlich; als ich daher auch in einem anderen Versuche mit heissem Wasser bei ebenfalls 8 T. vorher durchschnittenem Trigeminus jenes an das unversehrte Auge brachte, so verengten sich dessen Gefässe gleichfalls so sehr, dass sich die Iris entfärbte, das Auge collabirte und die Pupille verengte, während sich am Auge mit durchschnittenem Trigeminus die sehr contrahirten Gefässe mehr injicirten und nicht verengten, und da sich nun hier die Gefässe nicht verengten, so mussten deren Nerven nach der Durchschneidung nicht mehr die ursprüngliche Kraft haben und den starken Eindruck nur noch in schwächerem Grade aufnehmen.

IV. Anhang.

Ueber die erste Folge der Gefässnervendurchschneidung.

Bernard hatte entdeckt, dass auf die Durchschneidung des N. sympathicus erhöhte Temperatur der Ohren und anderer Kopftheile folgt, und er meinte, dass die Nerven einen directen Einfluss auf die Temperatur ausüben. De Ruyter und Donders widerlegten diese Ansicht. Statt derselben entstand aber die jetzt allgemein verbreitete Ansicht, dass die Durchschneidung des Nerven eine Lähmung desselben sei und sich als „aufgehobene Wirkung" geltend mache. Aber auch diese Ansicht ist nicht ganz richtig und nicht aufklärend genug. Die Durchschneidung der Gefässnerven lähmt letztere direct nicht, sondern giebt ihnen sogar direct einen Impuls zur vermehrten Thätigkeit. Durch Blut-

druck können dann allerdings die Gefässe geschwächt und durch Entzündung des peripherischen Endes des durchschnittenen Nerven kann dessen Kraft nachträglich vermindert werden, so wie dieser auch des sensitiven und centralen Einflusses beraubt wird. Aber die Durchschneidung ist zunächst nicht als aufgehobene Wirkung, sondern sogar als vermehrte Wirkung zu betrachten. Hiernach verändert und berichtigt sich die bisherige Auffassung; jede Durchschneidung der Gefässnerven ist in erster Instanz ein Impuls für die durchschnittenen Nerven und kann, je nach der Stärke des Impulses, Contraction und auch (active) Schwellung zur Folge haben, bis sich die weiteren Folgen der Durchschneidung geltend machen

---

XLVIII.

Trockne Wärme.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Am ausgeschnittenen Auge.
V. Am lebenden Thiere.
VI. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Das ausgeschnittene Froschherz schlug um 7 U. 5 M. 48 Mal in 1 M., ziemlich kräftig. Ich legte es, mit einer Unterlage von Schreibpapier und umgeben von den Lungen, auf einen heissen Stein, der im Beginn des Versuches + 40° R. an der Oberfläche zeigte. Sofort schlug das Herz häufiger und schneller, 52 Mal in 1 M., und nach einigen Secunden wurden auch einige Schläge kräftiger. Um 7 U. 8 M. schlug das Herz 68 Mal in 1 M., und die Schläge waren jetzt äusserst flüchtig, doch fielen auch einige minder schnelle Contractionen dazwischen. Um 7 U. 9 M. zählte ich 64 Schläge mit 4 Pausen; die Schläge wurden immer flüchtiger und bestanden weniger in einer geordneten Contraction des Ventrikels, sondern vielmehr nur in einem kurzen hastigen Stoss des Ventrikels von unten, wobei sich dessen

vordere Fläche immer mehr unthätig verhielt; diese zeigte jetzt eine ganz geringe Blässe und Trockenheit. Um 7 U. 10 M. schlug das Herz 60 Mal in 1 M., und das hüpfende Emporschnellen des Ventrikels geschah mit immer geringerer Kraft. Auch an den Vorhöfen waren die Contractionen fast ebenso flüchtig. Um 7 U. 13 M. zählte ich 48 Schläge, und um 7 U. 14 M. stand der Ventrikel plötzlich still. Auf dem Papiere betrug augenblicklich die Temperatur etwa + 30° R. Die Vorhöfe fuhren darauf noch fort 48 Mal in 1 M. flüchtig und schwach zu schlagen. Der Ventrikel war jetzt rosig geröthet und seine vordere Fläche wurde trockner und runzelte sich fein. Um 7 U. 18 M. schlugen die Vorhöfe noch flüchtiger, 40 Mal, um 7 U. 25 M. 36 Mal in 1 M., und um 7 U. 26 M. standen auch sie still. Die Berührung regte an denselben nur noch eine flüchtige Contraction an. Der Ventrikel war jetzt trockenwelk und blassroth. Ich legte das Herz vom Stein. Um 7 U. 35 M. schlugen dann die Vorhöfe wieder 16—20 Mal in 1 M., ziemlich oberflächlich und gedehnt, auch um 9 U. fand ich sie noch thätig, sogar um $9^1/_2$ U. schlug noch eine punktförmige, etwas feuchte und weit nach den Gefässen hin gelegene Stelle 28—32 Mal in 1 M. Die Schwefelsäure verstärkte jetzt flüchtig die Contraction der Vorhöfe, erzeugte an dem Herzen keine Schrumpfungsbewegung und machte dieses erst sehr nachträglich derber, kleiner und blasser, worauf sich das Herzfleisch mürber anfühlte, (2 Febr.).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Der ausgeschnittene Froschdarm verrieth keine Schwächung, war aber ganz glatt. Ich legte denselben neben das Herz des vorigen Versuchs auf das bereits bis zu + 30° R. erwärmte Papier. Nach $^1/_2$ M. erst zeigte sich dann an der unteren Hälfte des Magens einige Bewegung, gewissermaassen nur ein Rest der beim Ausschneiden bemerkten Thätigkeit, und dieselbe wiederholte sich auch schwach noch einige Male; am ganzen übrigen Darm zeigte sich dagegen keine Spur von Bewegung, und nur beim Auflegen desselben auf das Papier hatte ich ein geringes und flüchtiges Krümmen der oberen Darmhälfte wahrgenommen. Der Darm fing bald an zu trocknen, nach 11 M. fing auch der Magen an trocken zu werden, und der Druck veranlasste jetzt schon, ausser einer geringen Spur an der Cardia, am ganzen Darm keine Thätigkeit mehr, (2 Febr.).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Ich legte das amputirte Bein des Frosches nach Ablösung der Haut auf einen heissen Stein, an dessen Oberfläche das Thermometer auf + 32° R. stieg. Augenblicklich retrahirten

sich zwar die Oberschenkelmuskeln und wurden wulstig und derber, und nach 2 M. streckte sich das Bein und wurde steif, wobei die Muskeln am Oberschenkel bauchig und an der Wade härtlich wurden; die aufliegende hintere Schenkelfläche wurde bald ganz weiss gebrüht. Die Retraction der Oberschenkelmuskeln stieg aber dann nicht weiter, und sie stieg auch nur bei der ersten Berührung, als ich das Bein an eine neue, etwas wärmere Stelle legte; auch die Derbheit nahm nicht mehr deutlich zu. Die vorher sehr blassen Muskeln wurden an den nicht gebrühten Stellen gelblicher, und die gebrühten Stellen nässten stark. Nach 20 M. legte ich das Bein auf einen heisseren Stein, in dessen Oeffnungen das Thermometer auf + 70° R. stieg, aber es trat jetzt keine auffallende Veränderung ein. Nur in dem Maasse, als die Muskeln gebrüht wurden, vermehrte sich deren Derbheit. Nach 45 M. nahm ich das Bein von dem Steine; die aufliegende Fläche war ganz weiss gebrüht, die Wadenmuskeln waren sehr schmal und derb, und die bauchigen Oberschenkelmuskeln waren theilweise bis zur halben Höhe des Knochens retrahirt. Nach 3 St. fand ich die Retraction verstärkt, die Gefässe des Beins verengert und die nicht gebrühten Muskeln noch gelblicher und gleichzeitig mürbe, leicht zu durchstechen. Am anderen Morgen waren die Muskeln ziemlich trocken und noch gelblicher, sehr verschmälert und härtlich, noch mürber, am Oberschenkel noch mehr retrahirt, und die durch's Verbrühen entstandene weisse Beschaffenheit der aufgelegenen Fläche hatte sich an Umfang und Intensität vermindert, (2. Febr.).

IV. Am ausgeschnittenen Auge.

1. u. 2. Versuch. Anwendung der trocknen Wärme an den beiden ausgeschnittenen Froschaugen, nachdem links vorher der N. trigeminus durchschnitten war.

Nachdem ich am Tage zuvor links den Trigeminus durchschnitten hatte, exstirpirte ich beide Augen. Hierauf war um 2 U. rechts die Pupille quer $1^6/_{10}$‴, senkrecht $1^3/_{10}$‴, links $1^9/_{20}$‴ und 1‴, und rechts war der Bulbus viel grösser und praller, und das obere Irisgefäss länger und dicker; doch waren beide Iris sehr gleich, ziemlich licht und gelb und nur mässig schwarz gezeichnet. Um 2 U. 6 M. legte ich beide Augen auf einen heissen Stein (+ 31° R. an dessen Oberfläche). Hierauf waren nach 2 M. beide Augen schlaffer, die Pupillen enger, die Iris dunkler und grünlich und das obere Irisgefäss war jederseits länger und enger geworden, und es war jetzt rechts zarter als links. Um 2 U. 8 M. nahm ich

die Augen wieder vom Stein und jederseits entwickelte sich dann das obere Irisgefäss noch mehr, rechts aber wurde es dicker, runder, länger und kräftiger. Um 2 U. 13 M. legte ich beide Augen wieder auf den Stein, und jederseits nahm dann die schwarze Zeichnung wieder zu und das obere Irisgefäss verengte sich allmählig. Beide Augen wurden ferner immer schlaffer und welker, beide Pupillen immer enger, beide Iris immer grünlicher und schwärzer gezeichnet, und beide Hornhäute sanken bald ein, besonders die linke, auch erschien der linke Bulbus zunehmend mehr kleiner, als der rechte; dennoch war die rechte Iris grünlicher. Um 2 U. 47 M. nahm ich die Augen wieder vom Stein. Rechts war jetzt die Iris mehr grün und mehr schwarz, links mehr noch licht und gelb, und vom oberen Irisgefässe war rechts bloss noch dessen Stamm sichtbar und dieser war dicker als links, links aber war dies Gefäss an der ganzen oberen Irishälfte entlang sichtbar und dessen Stamm war rundlicher und zarter. Links hatte auch dieses Gefäss schon seit 13 M. dieselbe Beschaffenheit und während es zarter geworden war, war es allmählig länger und deutlicher geworden, aber seitdem hatte es sich nicht mehr wahrnehmbar verengert, während rechts die Verengerung stets noch fortgeschritten war. Beide Hornhäute waren bis hinter den Rand der Sclerotica zurückgesunken, beide Iris adhärirten stark und die Pupillen waren sehr verengt, (rechts $1^1/_{10}'''$ und $^7/_{10}'''$, links $^8/_{10}'''$ und $^5/_{10}'''$), hatten sich jedoch seit 13 M. nicht mehr verändert; rechts war der Bulbus noch stets voller als links. Bis $3^1/_4$ U. erholten sich dann die Iris etwas und schimmerten an der Peripherie wieder mehr gelblich, und rechts hatte sich das obere Irisgefäss inzwischen undeutlich etwas verlängert, links aber hatte es sich noch mehr entwickelt und es bildete hier einen rundlichen hervorragenden Streifen, an seinem Stamme zarter, in seinem Verlaufe stärker und länger als rechts. Am anderen Morgen war das rechte Auge stärker verschrumpft und die Gefässe waren jederseits sehr verengt und verschwunden, rechts aber waren sie deutlicher geblieben, (2. Febr.).

Die Wärme verengerte demnach die Gefässe und erzeugte dadurch und durch directe Beraubung einen Collapsus der Augen. An dem Auge aber, dessen Trigeminus vorher durchschnitten war, trat dieser Collapsus stärker ein, während sich dennoch die Gefässnerven

desselben für die Wärme weniger empfindlich zeigten, als die des anderen Auges und die Iris daher lichter und gelber blieb. Bei vorher durchschnittenem Trigeminus collabirt indess jedes ausgeschnittene Auge früher in Folge der durch diese Verletzung bedingten Contraction der Gefässe.

V. Am lebenden Thiere.

1. und 2. Versuch. Anwendung der trocknen Wärme am lebenden Frosche, bei links durchschnittenem N. trigeminus.

Nachdem ich vor 4 T. links den Trigeminus durchschnitten hatte, war links die Hornhaut bläulich und stärker gewölbt, die Iris sehr licht und matt gelb und das obere Irisgefäss zwar ganz entwickelt, aber enger und zarter als rechts und es bildete einen schlanken, feinen geraden Strich; rechts war dagegen die Iris üppig goldgelb, das obere Irisgefäss üppig geschwellt und geschlängelt, die Pupille weiter und das Auge viel turgescenter. Um 2 U. setzte ich das Thier in einem leeren Glase in den Ofen; die Steinplatte, auf welcher das Glas stand, hatte + 30° R. Nach 25 M. nahm ich das Thier heraus. Es war steif, in der ersten Minute etwas erschreckbar, athmete häufig und blieb unbeholfen liegen. Die Haut war faltig zusammengeklebt, die Oberschenkel fühlten sich hart contrahirt an, die Irisgefasse waren verengt, wie sie auch während der ganzen Zeit im Ofen gewesen waren, am meisten links, und die Pupillen waren erweitert, links $2^1/_{10}$‴ und $1^6/_{10}$‴ (vorher $1^8/_{10}$‴ und $1^3/_{10}$‴), rechts etwas enger. In der kühleren Zimmerluft erholte sich das Thier etwas, behielt jedoch bei seinen Bewegungen eine tetanische Steifheit der Beine, und die Irisgefässe schwollen bald wieder an, am meisten rechts und zwar hier in colossaler Weise. Um $2^3/_4$ U. war jederseits das obere Irisgefäss sehr stark geschwellt, am meisten rechts, und hier war auch die schwarze Zeichnung der Iris stärker vermehrt und die Pupille wurde jetzt hier weiter als links; links war der Glanz der Iris bemerkbarer. Beide Augen glotzten. Der Kopf des Thieres war krampfhaft retrahirt und dessen ganze Haltung war tetanisch, die Beine krampfhaft verschlungen. Um 6 U.: das Thier regungslos, das Athmen frequent, das Gefühl an der rechten Hornhaut träge und an den Beinen lebhaft, die Oberschenkelmuskeln steif und derb, die Pupille rechts $2^3/_{10}$‴ und 2‴ und rund, links $1^9/_{10}$‴ und $1^6/_{10}$‴ und queroval, die Schwellung der Gefässe nur wenig vermindert, und die Iris rechts hochgelb und oben ganz mit dicken Gefässen, unten mit Blutextravasat bedeckt, links mattgelb und licht und gleichfalls, aber etwas weniger, oben

mit Gefässen und unten mit Extravasat bedeckt. In Folge der Untersuchung schwollen die Irisgefässe jederseits wieder mehr an, am meisten immer rechts. Um 10 U. fand ich das Thier in dem leeren Glase so unbeholfen liegend, dass es dadurch das linke Auge ganz comprimirt hatte. Dieses war von oben her platt gedrückt und ganz schlaff und welk, die Iris war mattgelb, das obere Irisgefäss, vom Druck deutlich getroffen, war fast ganz verschwunden, sein Stamm war sehr zart, und die Pupille maass $1^{6}/_{10}$‴ und $1^{2}/_{10}$‴, rechts $2^{2}/_{10}$‴ und 2‴. Das rechte Auge war noch unverändert, doch war seine Gefässschwellung etwas vermindert. Bei der Untersuchung schwollen die Gefässe jederseits wieder an, und links wurde das obere Irisgefäss stellenweise so dick wie rechts und selbst noch dicker, doch war die Gefässfluth rechts üppiger und das obere Irisgefäss auch praller und straffer. Das Thier athmete pausenweise nicht und dann wieder frequent; der Herzschlag war nicht wahrnehmbar, (31. Jan.).

Am 2. T. war die Haltung des sehr welken Thieres etwas besser; die Oberschenkelmuskeln waren noch derb. Links war das Auge schlaff, weich, welk und collabirt, die zusammengefallene Pupille maass $1^{7}/_{20}$‴ und $^{11}/_{20}$‴, und die Iris war licht mattgelbgrünlich und dabei rings um den Sphincter mit dicken, meist braunen und rundlichen Gefässen besetzt und so schlaff, dass sich die Pupille beliebig auseinanderstreichen liess, ohne dass sie sich genügend wieder zusammenzog. Rechts, wo der centrale Einfluss noch bestand, war das Auge wieder sehr normal geworden, und das obere Irisgefäss war enger als links, sofern es nicht etwa durch eine flüchtige Fluth sehr ausgedehnt wurde, und dann war es auch nur stellenweise weiter als links; die Pupille maass $1^{9}/_{10}$‴ und $1^{6}/_{10}$‴, und die nicht mehr so lebhaft gelbe Iris war mehr schwarz gezeichnet. Die Extravasate waren jederseits verschwunden. — Ich legte das Thier wiederholt $^{1}/_{2}$ M. lang auf die Steinplatte des Ofens (+ 36° R.) und jetzt wurden rechts die Irisgefässe und die Pupille enger und die Iris grünlich, links aber schwollen die Gefässe mehr; das Thier krümmte sich dabei nur etwas. Als ich es darauf 1 M. lang der Hitze aussetzte, verengten sich die Gefässe jederseits, doch mehr rechts, und hier wurde die Iris sehr grün und die Pupille sehr eng. Links blieb das Auge sonst sehr unverändert, jetzt wie auch nachher; doch erlangten seine Gefässe nicht ganz die frühere Schwellung wieder, da der Herzschlag sehr erloschen schien. In der kühleren Zimmerluft erholte sich dann das rechte Auge wieder, die Hornhaut zeigte wieder etwas Gefühl, (das sonst überall fehlte), die Iris wurde wieder mehr gelblich, ihre schwarze Zeichnung kehrte wieder, die Pupille erweiterte sich wieder auf $1^{9}/_{20}$‴ und $^{19}/_{20}$‴, die Gefässe schwollen

etwas und das sehr erschlaffte Auge füllte sich wieder. Indess dauerte diese Wiederkehr des Lebens nicht lange, und nach $^1/_4$ St. waren rechts die Irisgefässe unter kleinen Schwankungen immer enger geworden (während sie links noch eine beträchtliche Dicke hatten), die Iris war wieder grünlich und das Auge collabirte; noch aber bestand an der unteren Hornhauthälfte Gefühl und die Berührung hier veranlasste eine flüchtige Schwellung des oberen Irisgefässes. Ich setzte das Thier nochmals 1 M. lang der Hitze aus (+ 46° R.), und das obere Irisgefäss verengte sich jederseits nicht sehr, mehr rechts, und als ich dies nochmals wiederholte, schwanden rechts die Gefässe ganz, links aber wurden sie bloss etwas enger und blieben sonst unverändert. Hierauf war und blieb das linke Auge welk, das rechte Auge aber erholte sich noch einmal etwas.

Der Wirbelkanal war mit dunklem Blute gefüllt und die Schädelbasis mit Blut und Blutwasser überströmt. Das ganze Gehirn war rosig geröthet, mit starken Gefässen bedeckt und durchsetzt und sehr feucht und weich. Auf der hinteren Fläche des Rückenmarks lagen zahlreiche erweiterte Gefässe. Nach Herausnahme desselben fand ich die Wände des Wirbelkanals sehr dicht und hellgeröthet und sehr feucht. Das Rückenmark war sehr feucht und weich, aussen war es stark geröthet und in seinem Inneren war es durchgängig, besonders jedoch an seinem unteren Ende, dicht und zart injicirt? Das Herz war dunkelblutschwarz, ebenso die Lungen. Der ganze Darm und die (männlichen) Genitalien waren reich an erweiterten Gefässen und namentlich waren die Gekrösgefässe sehr geschwellt. Die Muskeln waren theils sehr roth, theils sehr grau und die Schwefelsäure wirkte auf dieselben nur sehr wenig und träge; im Lauf des Tages wurden dieselben noch auffallend dunkelroth.

VI. Schlussresultat.

Die trockne Wärme steigerte die Thätigkeit des Herzens bedeutend und sehr anschaulich, und sie erzeugte auch sehr deutlich eine secundäre Schwächung desselben, von welcher sich jedoch die Vorhöfe wieder sehr erholten. Am Darm erzeugte sie sofort Schwächung, ohne dass dieser eine vermehrte Thätigkeit vorherging, dennoch erscheint auch diese Schwächung als eine secundäre. An den abgetrennten Muskeln entstand da, wo die Hitze am stärksten einwirkte, eine tödtliche Verengerung der Gefässe mit starker Exsudation und Verbleichung der Farbe (Verbrühung), an den nicht gebrühten Stellen hingegen wurden die

blassen Muskeln gelblicher; diese gelbliche Farbe nahm auch nachträglich noch zu, und in Folge der hier vermehrten Congestion wurden die Muskeln auch hier mürber. Es ist bemerkenswerth, dass die weissgebrühten Muskelstellen durch Nachlass der Gefässverengerung theilweise wieder eine normale Beschaffenheit annahmen. Der Versuch am ausgeschnittenen Auge lehrte auch, dass es dennoch einen Unterschied macht, an welcher Stelle der Trigeminus durchschnitten wird, denn anders verhält sich das ausgeschnittene Auge, wenn man beim Ausschneiden bloss die Aeste des Trigeminus ablöst, und anders, wenn man vorher dessen Stamm durchschneidet. Am lebenden Thiere erzeugte die trockne Hitze eine enorme Injection und Gefässüberfüllung im ganzen Bereich des Gehirns und Rückenmarks. In der trocknen Hitze verengten sich die Irisgefässe, am meisten an dem Auge mit durchschnittenem Trigeminus, an der kühleren Luft aber schwollen sie dann jederseits wieder an und zwar sehr stark, doch am meisten am unversehrten Auge. Als ich später das Thier nur flüchtig der Hitze aussetzte, verengten sich die Gefässe am unversehrten Auge, während sie am Auge mit durchschnittenem Trigeminus schwollen, und als ich das Experiment wiederholte, verengten sie sich jederseits, aber mehr am unversehrten Auge, das übrigens dennoch darauf etwas lebenskräftiger blieb, während das Auge mit abgetrenntem Trigeminus früher verwelkte, aber seine erweiterten Gefässe behielt. Am unversehrten Auge bestand demnach zum Theil, in Folge des noch vorhandenen centralen Zusammenhangs, eine grössere Kraft und Empfänglichkeit der Gefässnerven.

XLIX.

Der Druck.

I. Am Auge.
II. Schlussresultat.
III. Anhang.

I. Am Auge.

1. Versuch. Anwendung des Drucks am ausgeschnittenen Froschauge.

Ich fasste das ausgeschnittene Auge hinter der Linse quer zwischen die Branchen der Scheere und comprimirte es. Während dieses Drucks wurde die grössere vordere Hälfte des Auges äusserst gespannt, hartprall und kugelig gewölbt, (ähnlich und selbst noch stärker wie beim Aetzen an der hinteren Fläche des Bulbus), der Glanz der Hornhaut schwand, die Iris wurde stark hervorgewölbt und die Linse drängte bedeutend gegen die Pupille an, diese aber wurde dennoch enger, quer $1^{5}/_{20}'''$ und senkrecht $^{18}/_{20}'''$ (vorher $1^{6}/_{20}'''$ und $1'''$). Als ich dann den zusammengequetschten Bulbus durchschnitt, sprang die Pupille augenblicklich in Erweiterung, und man sah, wie der Dilatator jetzt hastig und ungestüm in Thätigkeit trat; die Pupille wurde quer $1^{6}/_{10}'''$, senkrecht $1^{4}/_{10}'''$, die Linse trat in mässigem Grade in dieselbe und die Hornhaut war sofort wieder glänzend.

2. — 4. Versuch. Anwendung des Drucks am unversehrten, am umschnittenen und am ausgeschnittenen Auge des Frosches.

Die Iris des linken Auges war ziemlich goldroth und nur wenig schwarz gezeichnet und dass Gefäss an ihrer oberen Hälfte war ziemlich dick. Bei der Untersuchung verengte sich die Pupille sehr, die Iris wurde dunkler und jenes Gefäss wurde stärker. Als aber das Thier das Auge in der gesteigerten Furcht schloss, wurde dieses Gefäss enger, und als es dann das Auge wieder öffnete und seine Angstimpulse nachliessen, wurde jenes Gefäss auch wieder weiter und schwoll mit immer breiter werdendem Stamme. Nach Abtra-

gung des Lides und oberen Orbitalrandes maass die Hornhaut quer $2^4/_{10}$''' und die Pupille quer 1''' und senkrecht $^5/_{10}$'''; die Iris war jetzt sehr dunkel und jenes Gefäss zeigte bei mässiger Schwellung einen üppigen Wechsel der Fluth. Ich setzte nun die stumpfe Scheere unten gegen den Bulbus und drängte diesen aufwärts. Während dessen wurde die Hornhaut quer schmäler, fast $2^3/_{10}$''', und die Pupille wurde etwas weiter, quer $1^2/_{20}$''', senkrecht $^{13}/_{20}$'''; letztere wurde also keinesweges dem starken Drucke der Linse gegen die Pupille entsprechend weiter. Die Hornhaut ferner wurde praller, die Iris lichter und das Gefäss an ihrer oberen Hälfte wurde sehr kurz und enge. Auch wurde die Hornhaut trockner und in ihrer Mitte wurde sie graulich getrübt. Sowie ich den Druck irgend mässigte oder der fortschreitenden Verkleinerung des Bulbus gemäss nicht entsprechend steigerte, so fing das Gefäss der oberen Iishälfte an sich wieder mehr zu entwickeln und die Iris wurde wieder dunkler. Sowie ich endlich zu drücken aufhörte, war momentan der Bulbus schlaffer und leerer, so dass also sein durch den Druck verminderter Inhalt den Umfang der Hülle nicht mehr ausfüllte; die Iris aber injicirte sich dann stark, deren Gefässstämme schwollen mächtig an, und das schlaffe Auge wurde durch das sich vermehrende Exsudat wieder ausgespannt und endlich wieder prall. Nach 2 M. erweiterte sich sogar in Folge der inzwischen wiedergekehrten Schwellung die Pupille und wurde quer $1^5/_{10}$''', senkrecht $^9/_{10}$''', und die Hornhaut maass wieder quer $2^4/_{10}$'''; die Pupillenerweiterung geschah gleichsam springend. — Ich wiederholte denselben Druck auf das noch empfindende Auge abermals, und es traten dieselben Erscheinungen wieder ein. Das Auge wurde kleiner und härter, die Hornhaut trocken, glanzloser, äusserst gespannt und grau getrübt, die Pupille wurde jetzt enger, die Iris wurde sehr licht, die Gefässe verschwanden und ihre noch sichtbar bleibenden Anfänge wurden enger. Mit nachlassendem Drucke aber schwollen die Gefässe wieder und hiermit wurde das momentan welke Auge schnell wieder voll, die Hornhaut wieder klar und die Pupille wieder weiter. Der Druck erzeugte demnach Verengerung der Gefässe, Contraction der Sclerotica, Verminderung des flüssigen Inhalts, besonders Verkleinerung der Kapsel auf dem Wege der Resorption, hierdurch Bevorzugung des Sphincter trotz des verstärkten Andrängens der Linse

gegen die Mitte der Irisscheibe, und ausserdem gleichzeitig eine beschleunigte Forttreibung in den verengten Gefässen und dadurch vermehrte Exsudation an der Hornhaut. Auch an der Oberfläche der Iris kann hierbei ein Exsudat entstehen. Die Verengerung der Gefässe begann immer von der Peripherie der Iris her. Alles, was der Druck hier direct bewirkte, das schien durch die Impulse der sensitiven Nerven zu demselben Ziele hin befördert zu werden.

Ich schnitt jetzt den Bulbus los, so dass er wesentlich nur noch durch Zellgewebe festhing, und die Iris wurde sofort lichter, deren Gefässe erblassten von ihren engsten Stellen her gegen den dabei dicker werdenden Stamm hin, die Pupille wurde enger, der Bulbus wurde kleiner und die Hornhaut maass quer nur $2^3/_{10}'''$, aber das Auge wurde dabei dennoch schlaffer, weil mit der stärkeren Verengerung der Gefässe deren Exsudation sich minderte. An dem umschnittenen Auge wandte ich jetzt wieder denselben Druck wie vorher an, und es wiederholten sich die früheren Druckerscheinungen: Die Iris wurde noch heller, die Gefässverzweigungen wurden immer zarter, der Stamm des Gefässes an der oberen Irishälfte aber blieb eine Strecke lang mässig geschwellt, wurde jedoch ebenfalls enger, der Sphincter wurde dicker und die Hornhaut wurde senkrecht schmäler und quer breiter, $2^9/_{20}'''$, und sie wurde praller und graulich getrübt, die Pupille aber blieb, wie sie nach der Umschneidung des Auges geworden war. Durch Verstärkung des Drucks stiegen alle Erscheinungen, und die Pupille wurde dann ebenfalls noch enger. Nach beendigtem Drucke sah ich die Pupille momentan sofort sich etwas erweitern, quer $1^7/_{20}'''$, senkrecht $^{17}/_{20}'''$, aber ein anderes Mal nach aufgehobenem Drucke sich verengern, quer $1^6/_{20}'''$, senkrecht $^{16}/_{20}'''$, je nach der Bevorzugung, die der Sphincter oder Dilatator durch das Verhalten der Linse und durch die concentrische Verkleinerung des Auges empfing, also je nach der momentanen Völle des Auges und somit je nach der Stärke des vorangegangenen Drucks. Wenn während des Drucks die Pupille unverändert bleibt, so deutet auch dies auf eine relative Verengerung, weil sich dann die Pupille trotz des mächtigen Andrängens der Linse nicht erweitert. Zuweilen erweitert sich auch die Pupille bei beginnendem Druck, aber dann steigt doch die Erweiterung nicht mit demselben und entspricht ihm auch nicht. Während des

Drucks war die Iris gewölbt, mit nachlassendem Druck aber fiel das Auge zusammen, wurde welk und schlaff, die Linse sank zurück und die Iris wurde mehr concav; mit nachlassendem Drucke aber füllten sich auch sofort die Gefässe wieder, der Bulbus wurde wieder voll, seine Schlaffheit minderte sich wieder, die Irisfläche erhob sich und wurde wieder gewölbt, und die Injection stieg in verschiedenem Grade, im Allgemeinen bedeutend. Je mehr sich die Gefässe gefüllt hatten, um so schwerer und langsamer verengten sie sich bei dem wieder erneuerten Druck. Bei diesem wurde stets die obere Irishälfte, wie auch nach der Anwendung gefässcontrahirender Mittel, lichter, als die untere Irishälfte. Je öfter der Druck wiederholt wurde, um so schlaffer war kurz nachher der Bulbus, und je mehr dann der Bulbus momentan schlaff zusammensank, um so constanter verengte sich die Pupille, indem das Auge, momentan leerer, von allen Seiten zusammen und sein Inhalt mehr rückwärts fiel. Auch blieben bei wiederholtem gleichem Drucke die Maasse der Pupille vorher, während desselben und nach demselben sehr constant.

Nachdem ich eine Stunde experimentirt hatte, schnitt ich das Auge aus. Kurz hierauf war die Pupille noch unverändert und der Bulbus schlaff. Nach 1 M. aber stieg die Gefässschwellung wieder, obgleich nicht sehr auffallend, und der Bulbus schwoll, die Hornhaut wurde etwas praller und die Pupille weiter, quer $1^{7}/_{20}'''$, senkrecht $1^{9}/_{20}'''$. Ich comprimirte jetzt das Auge zwischen den Pincettenarmen, und die Iris wurde lichter und grünlich, die Hornhaut trübte sich, die Irisgefässe wurden enger, die Pupille wurde, da ich hinter der Linse drückte, weiter, aber dem Druck nicht entsprechend weiter, der Humor aqueus presste sich durch die Hornhaut hindurch und das Epitelium der letzteren excoriirte sich. Mit nachlassendem Drucke ward dann die Pupille wieder enger, wie vorher, die Hornhaut maass dann quer $2^{4}/_{20}'''$, die Gefässe, die Farbe und der Glanz der Iris kehrten wieder, und die Hornhauttrübung schwand; das Gefäss der oberen Irishälfte blieb jedoch bis an den Stamm sehr verschwunden. Ich comprimirte das Auge von hinten quer abermals, und die Iris wurde wieder lichter, die Gefässe derselben schwanden wieder, der Stamm des oberen Irisgefässes aber wurde an seinem Anfange etwas dicker, und die Horn-

baut wurde quer $2^{10}/_{20}'''$ und die Pupille quer $1^{11}/_{20}'''$, senkrecht, wie vorher, $^{19}/_{20}'''$; das Auge hatte sich nämlich quer geweitet. Mit nachlassendem Drucke war jetzt das Auge sehr leer und schlaff, es fiel nach hinten zusammen und die Pupille wurde quer enger $1^{9}/_{20}'''$, senkrecht weiter $1^{3}/_{20}$, der Sphincter erschien aber noch immer kräftig, die grünlich gewordene Iris wurde wieder gelblich, blieb aber sehr licht, die Gefässe derselben kehrten allmählig wieder und das Gefäss an ihrer oberen Hälfte wurde als zarter Streifen eine kurze Strecke länger sichtbar, dessen Anfangstheil blieb aber etwas dicklich. Das Auge war hierauf für die Fortsetzung des Druckversuchs allzu schlaff.

In der 3. St. war die Iris noch schön goldgelb und schön licht, das Gefäss an ihrer oberen Hälfte war bis an den rundlichen Stamm verschwunden, die Linse war etwas getrübt und die Pupille maass quer $1^{3}/_{20}'''$ senkrecht $^{18}/_{20}'''$. In der 5. St. war die Pupille quer $1'''$, senkrecht $^{8}/_{10}'''$, die eingesunkene Hornhaut adhärirte, und die Iris war sehr licht und mattgelblich, zeigte jedoch feine schwarze Zeichnungen. Ich drückte jetzt durch die Hornhaut hindurch sanft auf die Iris, und der mässig verengte Stamm des oberen Irisgefässes wurde etwas stärker und länger und die Iris wurde wieder mehr hochgelb und bekam wieder etwas mehr Glanz. Am anderen Morgen war die Iris des ganz vertrockneten Auges überall so licht und gelblich, wie sie nach keinem Arzneimittel zu sein pflegt, der Stamm des oberen Irisgefässes war zart, die Pupille war quer $^{8}/_{10}'''$, senkrecht $^{6}/_{10}'''$, und sie war queroval mit nur sehr wenig ausgerundeten Rändern und die platte Linse war sehr klein, (27. Dec.).

5. Versuch. Anwendung des Drucks an den einzelnen Gefässen des Auges vom Frosche bei durchschnittenem N. trigeminus.

An einem Auge, dessen Trigeminus vor 24 St. durchschnitten war, drückte ich am lebenden Thiere mit der Staarnadel durch die Hornhaut hindurch auf die Irisgefässe. In Folge dessen schwollen die gedrückten Gefässstellen sofort an. Bei verstärktem Drucke jedoch verengten sie sich, bei nachlassendem Drucke aber erweiterten sie sich wieder. Sie erweiterten sich indess dann nur langsam, und erst nach etwa 3 M. waren sie wieder ganz gefüllt und geschwellt und zwar sogar stärker als vorher. Die Wiederkehr ihrer Schwellung liess sich durch schwachen Druck beschleunigen und verstärken. — Der Druck erweitert und verengert somit die Gefässe, je nach der Stärke des Impulses, den er den Gefässnerven giebt und je nach der Stärke, in welcher er von diesen aufge-

genommen wird. — Sofern sich ein verengtes Gefäss wieder erweitert, könnte man allenfalls von einer momentanen Krafterschöpfung reden, doch würde in dieser Annahme etwas ganz Unerwiesenes liegen und die vermeintliche Krafterschöpfung würde dennoch immer eine Thätigkeit, nur eine verminderte, einschliessen. Dagegen könnte man dann, wenn sich das Gefäss nach schwachen Einwirkungen in ähnlicher Weise erweitert, unmöglich von einer momentanen Krafterschöpfung reden, die ohnehin bei den Gefässnerven nicht leicht eintritt. Es bleibt daher nichts übrig, als die „Erlahmung" da aufzugeben, wo die Gefässmuskeln jeden Augenblick noch ihre volle Kraft zeigen können und hier nur von einem quantitativ verschiedenen Thätigkeitsgrade zu reden. Die stärkste Reizung erzeugt die stärkste Gefässthätigkeit, Contractur des Gefässes, und die geringere Reizung erzeugt eine schwächere Contraction mit periodischer Steigerung und mit Schwellung des Gefässes durch das mehr herbeiströmende Blut. Was aber ein schwacher oder ein starker Reiz sei, das hängt zuletzt immer vom Zustande des Nerven ab.

Am ausgeschnittenen Froschauge und an der blossgelegten Iris kann man sich gleichfalls von der schwellenden und verengernden Wirkung des Drucks auf das einzelne Gefäss leicht überzeugen, und es sind hiervon im Laufe dieses Werks wiederholt Beispiele gegeben.

II. Schlussresultat.

Die mitgetheilten Versuche sind auch in Bezug auf die Lehre von der Erweiterung und Verengerung der Pupille wichtig. — Bei der geschilderten Compression des Auges waren beide Irismuskeln in Thätigkeit; doch wenn auch die Nerven beider Muskeln vom Druck selbst getroffen und angeregt wurden, so wurde dennoch ihr Verhalten zunächst durch die physikalischen Verhältnisse des Raums bestimmt. Sticht man daher an dem comprimirten Auge die Hornhaut an, so erweitert sich sofort die Pupille. — Der Druck bei der Compression des ganzen Auges wirkte auf die Gefässe so stark, wie irgend ein kräftiges Heilmittel. Auch wirkte der Druck ganz ähnlich auf die Gefässe, wie die Arzneimittel, schwellend und verengernd. Es müsste daher gleichgültig sein, ob man durch Druck, durch Opium oder durch irgend ein anderes Mittel kurirt, sofern jedes gleich sehr, ohne nachtheilige Nebenwirkung, an die kranken Gefässe gelangt. Aber dennoch scheinen die Nerven, wie bei der Befriedigung des Appetits, so auch in Krankheiten, sich nicht mit jeder

Anregung zu begnügen. — Als ich das unversehrte, das umschnittene und das ausgeschnittene Auge comprimirte, entstand wesentlich kein anderer Unterschied, als dass die Wirkung auf die Gefässe zunehmend stärker ausfiel; doch könnte man nicht sagen, dass beim Druck am unversehrten Auge die sensitiven Nerven, die ohnedies schnell abgestumpft werden, die Wirkung vermindern; mit der Durchschneidung der Nerven steigt vielmehr die Contraction der Gefässe und somit auch die Wirkung des Drucks.

III. Anhang.

Ueber paralytische Entzündungstheorieen.

Es besteht allgemein die Ansicht, dass ein erweitertes Gefäss ein gelähmtes sei. Diese Ansicht muss nach allen mitgetheilten Thatsachen ebenso irrig erscheinen, wie die vermeintliche Sphincterenlähmung. Ein erweitertes Gefäss kann allerdings gelähmt sein, dann aber verhält es sich auch darnach, und bei einer Gefässerweiterung können die Gefässnerven auch wirklich wohl in einer Art momentaner Ruhe mit verminderter Thätigkeit sein. Dennoch darf man die geschwellten Gefässe im Allgemeinen nicht als gelähmte betrachten, denn sie können augenblicklich durch jeglichen Reiz zu einer erneuten Contraction veranlasst werden, und ich meine daher, dass es nach dem ganzen Inhalte dieses Werkes keiner weiteren Erörterung darüber mehr bedarf, dass alle Gefässerlahmungstheorieen und paralytische Entzündungstheorien unhaltbar und nur vorübergegangene Ausdruckweisen für nicht erkannt gewesene Thatsachen sind. Reizung der Gefühlsnerven macht Thätigkeit der Gefässnerven, aber keine Lähmung und keine Atonie derselben, der „verminderte Tonus“ nach Reizung der Gefühlsnerven ist bloss Thätigkeitsschwellung, und wenn ein Gefäss dem eingeströmten Blute gegenüber im letzten Impulse verharrt, so ist hierin keine Atonie und Lähmung, ja noch nicht einmal ein erkennbarer Zustand von Nachlass oder gar Ruhe zu erblicken.

L.

Moschus.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. u. IV. An den Muskeln und Gefässen der abgetrennten Gliedmaassen.
V. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
VI. An den Muskeln des lebenden Thieres.
VII. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.
VIII. Am Auge des lebenden Thieres.
IX. Schlussresultat.

1 Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Anwendung des Moschus am ausgeschnittenen Froschherzen.

Das ausgeschnittene Herz war etwas blass und schlug um 1 U. 28 M. 40 Mal, nicht kräftig. Ich streute $^1/_{32}$ Gr. Moschus auf die vordere Fläche des Ventrikels und der Vorhöfe, und sofort schlug das Herz bei gleicher Frequenz angestrengter, die vorher sehr unthätigen Vorhöfe arbeiteten stärker und lebhafter, und der Ventrikel contrahirte sich schneller, erhob sich kräftiger und höher und verschmälerte sich dabei sehr. Der Moschus wurde feucht. Nach 5 M. zeigten die Vorhöfe eine noch grössere Kraftvermehrung. Um 1 U. 36 M. schlug das Herz zwar wieder schwächer, 36 Mal, jedoch noch immer stärker als vor dem Moschus, um 1 U. 40 M. aber schlug es nur 28 Mal und mehr gedehnt und schwächer als vor dem Versuche. Um 1 U. 50 M. schlug das Herz bloss 16 Mal in 1 M., sehr schwach und matt, und die bestreute Fläche des Ventrikels war fast ganz unthätig. Um 2 U. war letztere etwas trocken und wieder etwas thätiger; die Contraction ging von den Vorhöfen auf die Herzspitze über und von hier bewegte sie sich dann kriechend nach der Basis zurück, 20 Mal in 1 M. Um $2^1/_2$ U. war die bestreute Fläche wieder ganz unthätig, und der Herzschlag bewegte sich jetzt an den Rändern kriechend abwärts zur Herzspitze, 16 Mal in 1 M. Um $2^3/_4$ U. schlugen bloss noch die Vorhöfe, sehr schwach, ebenfalls 16 Mal in 1 M. Ebenso um $3^1/_2$ U.; die Berührung verstärkte ihre Thätigkeit sehr. Der Ventrikel war jetzt

weich und mässig dunkelroth; er schrumpfte nicht. Auch um 4 U. wurde die inzwischen noch mehr verminderte Thätigkeit der Vorhöfe durch Berührung ebenfalls wieder bedeutend verstärkt, und selbst als ich jetzt die Herzspitze durch Schwefelsäure verschrumpfte, dauerte sogar die Bewegung jener geschwächt noch etwas fort, (15. Jan.).

Der Moschus verstärkte demnach die Herzthätigkeit sehr und lange, und er schwächte zwar dann das Herz, namentlich die bestreute Stelle des Ventrikels, doch erholte sich diese wieder etwas, der Ventrikel stand auch erst etwas spät still und die Vorhöfe schlugen sogar ziemlich lange.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. u. 2. Versuch. Am Froschdarm zeigte sich in einem Versuch mit $^1/_{32}$ Gr. Moschus bloss der Magen und zwar ziemlich lebhaft thätig, und in einem anderen Versuche mit $^1/_{16}$ Gr. Moschus zeigte sich am Magen eine mässige, am Mastdarm eine geringe Thätigkeit, und am Darm entstanden nachträglich an seiner unteren Fläche ziemlich zahlreiche, jedoch nur feine und unvollkommene Einschnürungen, während an der oberen Fläche und besonders gerade unter den feucht gewordenen Moschushäufchen gar keine Veränderung eintrat. — Am Magen erweiterten sich die mit Moschus belegten Gefässe sofort, worauf sich jedoch deren Aestchen bald wieder verengten, (4. März).

III. u. IV. An den Muskeln und Gefässen der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Moschus an den Muskeln und Gefässen des amputirten Froschschenkels.

Um 2 U. bestreute ich die Ober- und Unterschenkelmuskeln des einen Beins mit $^1/_8$ Gr. Moschus. Hierauf trat augenblicklich keine deutliche Erscheinung ein. Nach 3 M. indess war an zwei kleinen Stellen der oberen Muskelschicht eine sehr geringe Retraction sichtbar, die Muskeln waren auch etwas bauchiger und die Linien zwischen denselben etwas deutlicher. Um $4^1/_4$ U. hatten sich die geringen Erscheinungen etwas verstärkt, die Retraction war zwar nicht gestiegen, doch war die Muskelmasse etwas höher und bauchiger geworden; namentlich aber war die bestreute Fläche des Oberschenkels, besonders an der am stärksten getroffenen Mitte, dunkel geröthet und diese Röthe stieg noch fortwährend. Abends 9 U. sahen die Muskeln des anderen Beins auch weniger blass aus und waren ebenfalls um etwas derber und voller. Unter dem Moschus war die bloss auf die bestreute Fläche des Oberschenkels beschränkte dunkle Röthe

ziemlich stark, die Muskelfläche war fein uneben, und die Muskelmasse war etwas derber, höher, bauchiger und schmäler als am anderen Beine; doch waren diese und sämmtliche Erscheinungen, mit Ausnahme der erwähnten Röthe, sehr gering, und die Retraction war ganz stehen geblieben. Die Wadenmuskeln waren etwas platter und derber geworden und zeigten einige Spuren von Fältchen. Nach 24 St. war jederseits eine sehr geringe partielle Retraction entstanden, doch war diese an dem Moschusschenkel etwas stärker, und an diesem waren die Muskeln mürber und leichter zu durchstechen, auch dunkler roth als am anderen Beine, (24. Dec.)

An einem amputirten Schenkel streute ich Moschus auf die längs der Tibia herablaufenden Gefässe und es wurden diese hierauf verengt. Ausserdem streute ich $^1/_{64}$ Gr. Moschus auf die vordere Fläche der blass rosig gerötheten Schenkelmuskeln. Nach $^1/_2$ St. fand ich die bestreute Stelle feuchter und etwas röthlicher. Nach 2 St. hatte sich die Röthe nur wenig vermehrt, und die Stelle war trockenglänzend und schwach erhaben. Am anderen Morgen war die bestreute Stelle dunkler roth, als dieselbe Stelle am anderen Beine, und die längs der Wade herablaufende Vene war unter dem Moschus ein zarter schwarzer Strich geworden, während sie am anderen Beine breiter war und noch rothes Blut enthielt. Auch späterhin blieb die bestreute Oberschenkelstelle dunkler roth, etwas mehr erhaben und derber; dabei waren die Muskeln in ihrem Bereiche stärker retrahirt als am anderen Beine, (5. Febr.)

V. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Auf die Schleimhaut des abgetrennten Kopfstückes vom Frosche streute ich $^1/_{300}$ Gran Moschus auf. Nach 5 M. war diese Portion bis auf einen kleinen Rest abwärts geströmt. Der Moschus wurde etwas feucht. Ich streute nochmals eine gleiche Portion auf, und in 7 M. war dieselbe bis auf einige seitlich zerstreute Reste ebenfalls verschwunden. Ich trug dann Kohle auf, und nach 14 M. hatte dieselbe auf dem blassen Gaumen nur wenig ihre Lage verändert. Nach $^1/_2$ St. fand ich dieselbe in der Mitte zusammengeschoben, und nach etwa 2 St. war sie ganz abwärts geströmt. Ich streute abermals Kohle auf, und diese strömte bis auf einen Rest in $^1/_2$ St. abwärts, (29. Dec.).

VI. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. Auf die blossgelegten Muskeln der vorderen Schenkelfläche des Frosches streute ich $^1/_{16}$ Gran Moschus. Es entstand hierauf an denselben ein feines hüpfendes Zucken zitternder Art. Dasselbe vermehrte sich und die bestreute Fläche bekam feine Fältchen, flachte sich etwas ab und wurde dunkler roth. Die

Haut- und Muskelgefässe in der Nähe schwollen mässig an, und als ich dieselben mit Moschus bestreute, stieg ihre Schwellung unter vorübergehender Verengerung noch mehr. Das Zucken der Muskelfasern wiederholte sich, so oft ich von Neuem Moschus auftrug. Nach 10 M. war die Muskelstelle beträchtlich roth und ziemlich geschwollen, sie sah jedoch glatt aus, und die Muskeln zuckten beim Kneifen. — Nach 3 St. war die glatte Muskelfläche sehr feucht und mässig geröthet und geschwollen; erweiterte Gefässe schimmerten zwar aus der Tiefe hervor, doch war die Hyperämie der umliegenden Gefässe sehr beruhigt. Der Druck mit der Pincette erzeugte flüchtiges Zucken ohne Oedem zu verrathen. Am 2. T. (9. Jan.) war die Fläche mässig dunkelroth, in der Tiefe reicher an erweiterten Gefässen, feucht, platt, zur Bildung von zarten Längsfältchen geneigt, empfindlich und nicht ödematös, überhaupt feuchter, röther und weniger frischroth, als bei einfacher Blosslegung. Am 3. T. war jene Muskelstelle blassroth mit lividen Gefässen in der Tiefe und auch etwas ödematös, sie behielt die Spuren des Drucks und war von einem rothen Hofe umgeben. Das Thier hatte ohne Wasser gesessen. — Ich amputirte das Bein und fand nach 2 St. die Moschusstelle rosaroth, etwas geschwollen, derber, zart rauh und mit erweiterten Gefässen versehen. Die Affection war begrenzt und oberflächlich und viel stärker, als sie durch einfache Blosslegung der Muskeln zu werden pflegt, durch welche allerdings nicht unähnliche entzündliche Veränderungen entstehen. Die conc. Schwefelsäure wirkte auf jene entzündete Muskelfläche viel träger und schwächer, als auf die unversehrten Muskeln.

VII. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1. Versuch. Anwendung des Moschus am ausgeschnittenen Froschauge.

Beide Iris waren dunkelbraunschwarz und ihre Gefässe waren gleich sehr üppig. Um $3\frac{1}{2}$ U. schnitt ich beide Augen aus, das rechte zuerst, und hierauf war rechts die Iris etwas lichter, die Pupille etwas enger, das obere Irisgefäss etwas zarter und der Bulbus etwas praller als links. Beide Iris waren rothdunkelbraun, beide Hornhäute maassen quer $2^{15}/_{20}'''$, und die rechte Pupille war quer $1^{8}/_{20}'''$, senkrecht $^{15}/_{20}'''$, die links $1^{8}/_{20}'''$ und $^{16}/_{20}'''$. Um 3 U. 34 M. legte ich rechts $^{1}/_{250}$ Gr. Moschus auf die Hornhaut. Derselbe wurde bald feucht und die Hornhaut wurde sehr bald resistenter und gewölbter und die Pupille weiter; die Iris wurde mehr roth-

glänzend und an ihrem oberen Ciliarrande etwas heller, sie wurde von der schwellenden Kapsel, da der Sphincter noch nicht entsprechend nachgab, convexer gewölbt und nach vorn gedrängt, und das obere Irisgefäss wurde zarter, aber nicht länger. Alle diese Erscheinungen traten zwar schnell ein, jedoch nicht so schnell und stark als nach kräftigeren Mitteln. Nach 10 M. war rechts die Hornhaut quer $2^{8}/_{10}$''' und die Pupille $1^{12}/_{20}$''' und 1'''; die hellrothbraune Iris war lichter und matter als links und als vorher, das obere Irisgefäss war bis an den verengten Stamm verschwunden, der Bulbus war kräftiger ausgespannt, die Hornhaut war sehr gewölbt und sehr trocken, der Druck erzeugte an ihr nur flache Tellen, der Sphincter war nicht entsprechend verschmälert, die Linse drängte stark nach vorn, und die Pupille war nach aussen weiter, weil hier mehr Moschus lag. Um 4 U. war rechts die sehr trockne und glanzlose Hornhaut quer $2^{7}/_{10}$''' (links $2^{6}/_{10}$''') und die Pupille $1^{7}/_{10}$''' und $1^{2}/_{10}$''' (links $1^{4}/_{10}$''' und 1'''); die Iris war an ihrer oberen Hälfte noch heller und der zarte Stamm des oberen Irisgefässes war etwas dicker, rundlicher und praller, aber nicht länger. Als ich jetzt den Moschus mit Speichel anrührte, wurde die obere Irishälfte vorübergehend etwas glänzender und etwas dunkler roth und jener Gefässstamm wieder etwas zarter. Um $4^{1}/_{4}$ U. war rechts die Pupille quer $1^{6}/_{10}$''', senkrecht $1^{3}/_{10}$''', und sie war ziemlich rundlich; der Sphincter war kräftig, die hellrothbraune Iris war lichter und matter als links und die sehr gewölbte Hornhaut war wieder trocken. Die Dämmerung begann. Ich legte beide Augen an's Fenster (+ 5° R.). Um $5^{1}/_{2}$ U. war rechts die Hornhaut noch gewölbt und quer $2^{11}/_{20}$''' (links stark eingesunken und quer $2^{9}/_{20}$'''), die runde Pupille maass $1^{13}/_{20}$''' und $1^{9}/_{20}$''' (links $1^{9}/_{20}$''' und $1^{8}/_{20}$'''), die Iris war an ihrer oberen Hälfte hellrothbraun und etwas gelblich, um den ziemlich breiten Sphincter herum aber in einem schmalen Strich etwas dunkel, (links sehr braunschwarz und nur am oberen Ciliarrande etwas licht), der allein sichtbare Stamm des oberen Irisgefässes war zart (links war dies Gefäss ganz entwickelt und jetzt nur etwas zarter als bisher), und der Bulbus war voller, bauchiger, höher und kräftiger als links. Später trübten sich beide Linsen, am meisten die rechte, und rechts wurde das obere Irisgefäss etwas länger und deutlicher als bisher, und die Iris entfärbte

sich viel später und weniger grünlich als links. Am anderen Morgen war das Moschus-Auge umfangreicher vertrocknet, dessen Pupille weiter, die Iris lichter und das sehr zarte obere Irisgefäss viel enger, als dies Alles links der Fall war, (5. Jan.).

2.—5. Versuch. Anwendung des Moschus an der blossgelegten Iris des Frosches und Kaninchens.

Nach Abtragung der Hornhaut an dem ausgeschnitttenen Froschauge maass die Pupille quer $1^2/_{20}'''$, senkrecht $^{17}/_{20}'''$, das obere Irisgefäss war sehr eng, und die Iris war unten gelbbraunröthlich, oben aber sehr licht, und nebst dem oberen Pupillarrand war sie hier bereits etwas grünlichgrau verblichen. Ich legte wenige feine Stäubchen auf die Kapsel, und innerhalb der ersten Minute wurde die Pupille weiter, $1^4/_{20}'''$ und $^{18}/_{20}'''$, die Gefässe schwollen stark an und der Glanz der Iris stieg, am meisten freilich an deren unterer Hälfte. Bald darauf aber stieg auch der Glanz an der oberen Irishälfte bedeutend, und das obere Irisgefäss hob sich mehr aus dem Gewebe hervor. In der 40. M. nach der Blosslegung waren alle Gefässe wieder enger, die verblichen gewesene obere Irishälfte sah glänzend aus, die Pupille maass $1^3/_{20}'''$ und $^{19}/_{20}'''$, und die Augenfläche war stark mit Humor aqueus bedeckt. Ich legte nochmals Moschus auf die Kapsel in den inneren Winkel, und hierauf wurde bloss dieser enger, die Pupille aber blieb sonst unverändert, die Gefässe geriethen in Unruhe, und der Humor aqueus nahm zu. 1 St. nach der Blosslegung und $1^1/_2$ St. nach dem Ausschneiden legte ich Moschus innen auf den Dilatator, und nach 1 M. sah ich die Gefässe schwellen, doch blieben diese rundlich und zart, die Pupille wurde etwas weiter, $1^4/_{20}'''$ und $^{19}/_{20}'''$, und der bereits wieder verminderte Glanz der Iris stieg von Neuem; der untere Pupillarrand war verbreitert. Ich legte dann Moschus oben auf den Dilatator, und derselbe gerieth durch den Humor aqueus sehr an den Sphincter. Hierauf wurde der obere Pupillarrand etwas breiter und glänzender, die Pupille verengte sich senkrecht auf $^{17}/_{20}'''$, das obere Irisgefäss schwoll etwas an, und die obere Irishälfte wurde hyperämisch dunkel. Endlich legte ich Moschus unten auf den Dilatator, und die Pupille wurde bald hierauf $1^5/_{20}'''$ und $^{19}/_{20}'''$. Jetzt war die obere Irishälfte glänzender als vor dem Versuche und die Linse war getrübt. $1^1/_2$ St. nach der Blosslegung war die Iris sehr glänzend und zahlreich fein schwarz gezeichnet, und das obere Irisgefäss war zart und rundlich, jedoch stärker als vorher, (7. Jan.). — Der Moschus giebt demnach beiden Irismuskeln einen Impuls, aber noch stärker wirkt er auf die Ge-

fässnerven, so dass sich hier, wie überall, nicht einmal genau bestimmen lässt, wie viel bei der Pupillenerweiterung durch den Moschus dem Impulse an den Dilatator und wie viel dem schwellenden Exsudate zukommt.

Ein junges graues Kaninchen war etwa seit 12 St. todt. Es lag auf der linken Seite. Nach Abtrennung des Kopfes maass die rechte Pupille quer $1^{9}/_{10}$‴, senkrecht $2^{4}/_{10}$‴ und 20 M. nach Abtragung der rechten Hornhaut 2‴ und $2^{3}/_{10}$‴. Ich legte jetzt Moschus auf die Kapsel, und nach 8 M. war die Pupille $1^{9}/_{10}$‴ und $2^{2}/_{10}$‴, nach 14 M. aber $2^{3}/_{10}$‴ und $2^{6}/_{10}$‴, und die braune Iris nebst Kapsel waren stark vom Humor aqueus überströmt. 1 St. nach Abtragung des Kopfes legte ich Moschus innen auf den Dilatator, und 9 M. hierauf war die Pupille $2^{4}/_{10}$‴ und $2^{7}/_{10}$‴ und 1 St. später quer und senkrecht $2^{11}/_{20}$‴; die vordere Rindenschicht der Linse war jetzt getrübt. Ich liess das Präparat mit dem rechten Auge frei nach oben liegen. $3^{1}/_{4}$ St. nach Abtragung des Kopfes war die Pupille $2^{7}/_{10}$‴ und $2^{8}/_{10}$‴, am folgenden Mittag war sie $2^{3}/_{20}$‴ und $2^{7}/_{20}$‴, und als ich jetzt conc. Schwefelsäure auf die ganze Fläche auftrug, wurde die Linse weiss und kleiner, der Pupillarrand wurde steif und stand stellenweise frei, und die Pupille wurde quer $1^{15}/_{20}$‴, senkrecht aber blieb sie $2^{7}/_{20}$ (9. Jan.).

VIII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Moschus am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Nachdem ich Tags zuvor links den Trigeminus durchschnitten hatte, war links die Iris einförmig licht hochgelb und das obere Irisgefäss war bis auf eine äusserst feine Spur verschwunden, rechts aber war die Iris goldgelbröthlichgraubräunlich und das obere Irisgefäss war mässig dick. Bei der jetzigen Untersuchung schwollen jederseits die Gefässe an, doch links nur sehr wenig, rechts hingegen sehr stark, und die rechte Iris wurde sehr dunkel. Links maass die Pupille quer $1^{8}/_{10}$‴, senkrecht $1^{3}/_{10}$‴, rechts war sie weiter, bei der Untersuchung aber wurde sie sehr eng.

Um 1 U. 20 M. fing ich an, rechts $^{1}/_{32}$ Gr. Moschus nach und nach aufzutragen. Erst $^{3}/_{4}$ M. nach der ersten Portion schloss das Thier das Auge flüchtig. Rechts und links schwollen die Gefässe an, links aber mehr. Nach 2 M. aber wurde rechts schon die dunkle Iris lichter und das obere Irisgefäss verengte sich wieder. Späterhin benahm sich das Auge empfindlicher und es schloss und senkte sich bei und nach der Application und die

Pupille wurde enger. Nach 10 M. war rechts das obere Irisgefäss ein sehr zarter, straffer rother Streifen, während dasselbe links immer breiter und länger wurde, überall hier rothe Gefässe hervortraten und das Auge schwoll. Das Thier verhielt das Athmen sehr und ächzte leise. Nach 18 M. wurde rechts die lichter und gelber gewordene Iris in zarter Weise allmählig wieder dunkler und das Auge wurde voller; dieses war jetzt ziemlich feucht. Nach 25 M. fing die linke Iris trotz ihrer üppig geschwellten Gefässe an grünlich zu werden. — Als nach $1^1/_2$ St. die Application beendigt war, war rechts das Auge nur halb offen, die Iris war zart schwarz gezeichnet und dadurch gelbgrau, sie war dunkler als links, aber nicht so dunkel, wie vorher, das obere Irisgefäss war prall, rundlich, erhaben und zarter als links, und von der ursprünglich hier so üppigen Gefässschwellung war keine Spur mehr vorhanden, die Hornhaut war mässig gespannt, mehr als links, und das Gefühl war an ihrer oberen Hälfte nur wenig vermindert. Links glotzte das Auge; die lichte Iris war oben grünlich, unten gelblich, und sie war zahlreich mit breiten Gefässströmen bedeckt. Das Thier war dünner und welker geworden. Nach 2 St. war rechts die Pupille quer 2‴, senkrecht $1^5/_{10}$‴, doch verengte sie sich bei der Untersuchung schnell wieder; links maass sie ziemlich constant $1^7/_{10}$‴ und $1^3/_{10}$‴. Rechts war das obere Irisgefäss etwas dicker geworden, und links waren die Gefässströme wie bisher dick und breit, aber weniger rundlich und prall und straff als bisher.

Ich legte jetzt auf die linke Hornhaut $^1/_{128}$ Gr. Moschus, der bald feucht wurde, und sofort wurden links die Gefässe noch breiter und die Hornhaut praller, aber schon nach 5 M. wurden die Gefässe wieder enger, die Hornhaut und der Bulbus wurden schlaffer, erstere wurde trockner, die Pupille wurde enger und die Iris grünlicher. Nach 10 M. war letztere oben grasgrün und unten am Ciliarrande weisslich, und das obere Irisgefäss war enger, rundlicher und straffer. Rechts war inzwischen die Iris dunkler und brauner und das Gefäss an ihrer oberen Hälfte wieder zarter geworden. In der 4. St. hatte sich links die grünliche Entfärbung wieder gemindert und die dicken und rothen Gefässe waren wieder zahlreich sichtbar. Ich gab dem Thiere Wasser, (8. Jan.). Am 2. Tage glotzten beide Augen sehr, und durch die sehr geschwellten Kapseln waren die Iris stark gewölbt. Links war die Pupille 2‴ und $1^8/_{10}$‴, der Sphincter ziemlich breit, die Hornhaut sehr gewölbt, der Bulbus etwas schlaff und die Iris etwas grünlich; das obere Irisgefäss war sehr dick und rundlich und die untere Irishälfte war mit dunkelrothen breiten Gefässströmen sehr bedeckt. Rechts war die Pupille $1^8/_{10}$‴ und

$1^2/_{10}$‴, das obere Irisgefäss war ziemlich stark, aber viel zarter als links und die Iris war gelblich graulichschwarz mit einem Stiche in's Grünliche, aber lichter als vor dem Moschus; in Folge der Berührung wurden rechts sofort die Gefässe noch enger und die Iris noch grünlicher und lichter. Das Thier war ziemlich munter, jedoch war es magerer geworden. Jetzt gab ich innerlich $^1/_4$ Gr. Moschus, und hierauf wurden jederseits sofort die Gefässe zarter und die Iris grünlicher. — Geringe Einwirkungen schwellten demnach die Gefässe, stärkere Einwirkungen aber verengten sie.

3. Versuch. Anwendung des Moschus am Auge eines weissen Kaninchens.

Das Thier war jung und sehr zart, die Augen waren sehr empfindlich, die Berührung der Lider röthete deren Ränder und die Schleimhaut schnell und sehr, und ebenso war das Auge für die Eröffnung sehr und für die sanfte Berührung der Hornhaut äusserst empfindlich, so dass das retrahirte Auge zitterte und die Muskeln endlich gleichsam erstarrten. Die Pupillen verengten sich beim Messen bis zu $1^4/_{10}$‴ quer und $1^8/_{10}$‴ senkrecht. — Von 4 U. 20 M. bis 5 U. trug ich rechts $^1/_4$ Gr. Moschus auf. Das Thier blinzelte nach der ersten Portion nicht ganz augenblicklich, auch nicht sehr lebhaft und nicht sehr kräftig, öffnete nach 1 M. das Auge flüchtig, als wenn der erste Eindruck bereits vorüber sei, fuhr jedoch dann wieder fort mässig zu blinzeln, und nach der 2. M. öffnete es das Auge wieder schön und blinzelte nur noch zuweilen. Nach 5 M. fand ich den Moschus unter dem oberen Lide und die grösseren Gefässe daselbst viel dicker, als sie bei der Voruntersuchung waren. Nach der zweiten Portion blinzelte das Thier kräftiger und kratzte am Auge, hielt dieses dann unter sanftem Zucken der Lider und des Bulbus geschlossen, öffnete es aber nach $1^1/_2$ M. wieder ziemlich frei, blickte neugierig umher und schloss es darauf wieder sanft blinzelnd, mehr oder weniger lange, — in dieser Weise abwechselnd fortfahrend. Das Blinzeln erneute sich stärker, wenn das Thier das Auge etwas mehr öffnete. Vier Minuten nach dieser zweiten Portion fand ich den Bulbus praller, die Pupille sehr verengt, das Gefühl der Hornhaut merklich vermindert, die Hyperämie gestiegen, die Röthe etwas dunkel und die von dem Moschus bedeckten oberen subconjunctivalen Gefässe in Form eines grossen,

aber zarten Gefässnetzes injicirt. Die dritte noch grössere Portion legte ich gerade auf die Hornhaut. Der Eindruck hiervon war geringer als die beiden vorigen Male und kam auch erst einige Secunden nachher. Das Thier blinzelte nicht lebhaft, kratzte sanft am Auge, öffnete dann dieses flüchtig und hielt es fernerhin sanft geschlossen, mit den geschlossenen Lidern bald sanfter, bald stärker blinzelnd. Um $4^3/_4$ U. war das Auge sehr feucht, die Pupille maass quer $1^6/_{10}$‴, senkrecht 2‴, das Gefühl der Hornhaut war nirgends ganz geschwunden, die Tarsaltheile waren stark injicirt, die ganze Schleimhaut war ziemlich dunkelroth, die Dicke der grösseren Gefässe war trotz der gesteigerten Hyperämie nicht merkbar gewachsen, das Thier bebte zuweilen und das Herz schlug im Anfang der Untersuchung des Herzschlags verlangsamt und härter, 80 Mal in 1 M., doch bald darauf jedesmal wieder beschleunigt. Das Thier lief jetzt mit reichlich halbgeöffnetem Auge umher, schloss aber von Zeit zu Zeit die Lider oder blinzelte doch. Nach der vierten Portion endlich war der Eindruck für's Auge am geringsten. Das Thier blinzelte nicht sehr, kratzte bloss flüchtig am Auge und hielt dieses mehr anhaltend geschlossen, sanft mit den geschlossenen Lidern, bald mehr bald weniger, zuckend. Dagegen bebte das Thier stärker, es athmete beschleunigt und das Herz schlug häufiger, doch dazwischen schlug es auch wieder sehr verlangsamt. Um 5 U. kratzte das Thier an Auge und Nase, lief dann umher und öffnete das Auge reichlich, doch schloss es dieses immer wieder von Zeit zu Zeit und kauerte sich immer wieder gern zusammen. Die Uebergangsfalten waren gewulstet und mässig ödematös, die Schleimhaut war überall sehr gleichmässig ziemlich dunkelroth, die Hornhaut war noch mehr, aber nirgends ganz taub, die enge Pupille war um Weniges weiter, die subconjunctivale Injection war etwas vermindert, das Auge war fast hart prall, und die reichlich vermehrte Absonderung liess nach. Um 6 U. war das Oedem etwas gestiegen, die Hornhaut empfindlicher, deren Oberfläche rauher und glanzloser, das Epitelium nahe am oberen Rande fein excoriirt, der Bulbus hart prall, die Pupille quer $1^6/_{10}$‴, senkrecht $2^3/_{10}$‴, und die Röthe war nicht vermindert, aber auch nicht gestiegen; Moschusreste lagen noch unter dem Lide. Um 9 U. waren diese Reste verschwunden und alle Erscheinungen waren gemindert und gemildert.

Am 2 T. (13. Juli) war das Oedem ganz geschwunden, die Hyperämie sehr vermindert, das Auge bis auf eine geringe Senkung des oberen Lides frei geöffnet, die Empfindlichkeit der Hornhaut und des ganzen Auges etwas gesteigert, die Pupille noch etwas zu eng und das Epitelium sehr verletzbar. Unter den Lidern lagen wenige Schleimflocken. Die Untersuchung steigerte die Hyperämie zwar nur flüchtig, jedoch sehr stark und namentlich stieg die subconjunctivale Injection an der oberen Hälfte des Bulbus bedeutend. Alle Gefässe erschienen zart, mit Ausnahme von zwei Stämmen der oberen Uebergangsfalte, die auch mit dem Moschus in stärkere Berührung gekommen waren. Alle Gefässe hatten ferner trotz ihrer Zartheit eine etwas dunkelrothe Färbung, die sich besonders an den empfindlichen Tarsaltheilen bemerkbar machte, wo auch die feinen Gefässchen verhältnissmässig ziemlich zart waren. Am 4. T. erschien das Auge dem anderen fast ganz gleich. Die Hornhaut war nur noch für die Berührung empfindlicher und die Pupille verengte sich bei der Untersuchung mehr, als am linken Auge. Die Hyperämie stieg nur flüchtig und wenig. — Am 9. T. war die vermehrte Injicirbarkeit und etwas gesteigerte Empfindlichkeit des ganzen Auges um Etwas stärker, als am 4. T., (wie dies gewöhnlich zu sein pflegt), und sie bildeten die einzigen noch übrigen, sichtbaren Erscheinungen an dem zarten Auge des zarten Thieres. — Am 12. T. fand ich dieses todt. Die Schleimhautgefässe des Moschus-Auges waren an der Leiche etwas blutreicher und dessen Pupille war etwas enger als am linken Auge.

Der Moschus beleidigte demnach das Gefühl und stumpfte dann dieses vorübergehend unvollkommen ab, worauf dasselbe eine vermehrte Empfindlichkeit annahm, und er erzeugte eine nicht starke, geschweige feindliche Injection des äusseren und inneren Auges, die sich, wie bei jedem Mittel, selbst beschränkte und bald wieder schwand, während dennoch die durch den Moschus gegebenen Impulse noch lange fortbestanden und sich als abnorme Injicirbarkeit äusserten.

IX. Schlussresultat.

Der Moschus regte das Herz sehr und lange an, und er schwächte dann dasselbe, wesentlich jedoch nur den Ventrikel, und diese Schwächung schien durch Krafterschöpfung und congestive Durchfeuchtung bedingt zu sein. Er gab dem Darm nur schwache Impulse, stärkere dem Magen. Auf die abgetrennten Muskeln wirkte er nur sehr schwach. Die Flimmerbewegung wurde durch ihn sehr verlangsamt. An den Gefässen abgetrennter Theile

erzeugte er Erweiterung und auch Verengerung, und die abgetrennten quergestreiften Muskeln machte er feuchter und dunkelroth, derber, mürber. An den Muskeln des lebenden Thieres erzeugte er eine oberflächliche und mässig starke Entzündung. (Bei der allgemeinen Vergiftung fand ich $2^1/_2$ St. nach dem Verschlucken von $^1/_2$ Gr. Moschus eine starke Hyperämie im ganzen Bereich des Nervencentralapparats mit mässiger Röthe der Darmschleimhaut.) Am ausgeschnittenen Auge entstand durch Moschus eine Injection mit Schwellung des Bulbus und Erweiterung der Pupille, mit Verengerung der Gefässe und mit einer lichteren Beschaffenheit der vorher etwas dunklen Iris. An der blossgelegten Iris wurde durch Moschus das verblichene Gewebe lebenskräftig und glänzender und die vorher sehr engen Gefässe schwollen; diese verengten sich zwar dann wieder, blieben aber endlich stärker als sie vorher waren. Der Moschus wirkte auf beide Irismuskeln. Am unversehrten Auge des lebenden Frosches erweiterten sich die Gefässe bei geringer oder nachlassender Wirkung des Moschus und verengten sich bei gesteigerter Wirkung desselben; dabei schwoll das Auge entzündlich an. Wesentlich ebenso bei durchschnittenem Trigeminus. Am Auge des Kaninchens erzeugte der Moschus eine mässige Entzündung. Auf die sensitiven Nerven wirkte er beleidigend und machte sie theils empfindlicher, theils stumpfte er sie vorübergehend und unvollkommen ab.

Der Moschus ist demnach ein Impulsmittel, mässig stark für die Gefässnerven, schwach für alle übrigen Nerven, doch für die Nerven der Irismuskeln noch ziemlich stark. Er ist ferner ein Lähmungsmittel, insofern er mittelst Kraftерschöpfung und mittelst der Folgen seiner Gefässnervenwirkung schwächen kann. — Wenn der Moschus heilsam wirkt, so vermag er dies sicherlich nur durch Einwirkung auf die Herz- und Gefässnerven und zwar entweder durch Erzeugung einer vortheilhaft gesteigerten Herz- oder Gefässthätigkeit (wahrscheinlich minder häufig), oder durch Erzeugung einer ruhegebenden Contraction der geschwellten und gereizten Gefässe des Krankheitsheerdes, — durch dies nunmehr also entschleierte geheime Kunststück der Medicin.

LI.

Kampher.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. Allgemeine Vergiftung.
VI. An dem ausgeschnittenen Auge und an der Iris.
VII. Am Auge des lebenden Thieres.
VIII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1.—4. Versuch. Anwendung des Kamphers am ausgeschnittenen Froschherzen und am Lymphherzen.

Ich streute $^1/_{64}$ Gr. Kampher auf das ausgeschnittene Herz, und schon nach den ersten feinen Körnchen dieser Dosis schlug es kräftiger und lebhafter, 52 Mal in 1 M. (vorher 40 Mal), und als es überall bestreut war, schlug es mit sichtlich vermehrter Anstrengung des Ventrikels und der Vorhöfe und viel kräftiger als bisher. Indess die Frequenz minderte sich bald und schon in der 3. M. schlug es in der angegebenen Eigenthümlichkeit bloss 36 Mal, und in der 6. M. zählte ich bloss 28 angestrengte Schläge, die sich bereits zu verlangsamen anfingen. Doch auch in der 15. M. war diese vermehrte Anstrengung noch deutlich zu erkennen, obgleich das Herz bloss 20 Mal in 1 M. schlug; die bestreute vordere Fläche war jetzt dunkelroth, die Herzspitze jedoch und die rechte Herzbasis waren noch blasser. Seitdem nahm die Kraft immer mehr ab. In der 50. M. schlugen bloss noch die Vorhöfe, 16 Mal in 1 M., ziemlich kräftig, und in derselben Weise und Frequenz schlugen sie auch noch nach $1^1/_4$ St. Auch nach $1^1/_2$ St. arbeiteten die Vorhöfe unter starker Aufblähung immer noch 12—16 Mal in 1 M., obgleich auch sie vom Kampher getroffen waren; die bestreute vordere Fläche des Ventrikels war jetzt gleichmässig dunkelroth und nur wenig trocken. In der 4. St. endlich machten die nun stillstehenden Vorhöfe in Folge von Berührung noch einige schwache Contractionen. In der 7. St. fand ich den Ventrikel dunkelroth und oberflächlich

etwas trocken, die Herzsubstanz jedoch welk und weich, und sie schrumpfte in Folge der Berührung nicht, (20. Dec.).

In einem anderen Versuche mit $^1/_{32}$ Gr. Kampher schwächte sich der Herzschlag sofort, seine Frequenz nahm ab und nach 35 M. stand alle Thätigkeit still. In Folge der Berührung schrumpfte der Ventrikel zusammen, doch die vom Kampher nicht getroffenen Randstellen wurden durch dieselbe wieder zur Thätigkeit angeregt und standen erst 35 M. später still. Die Berührung verstärkte dann die Contractur, und die Schwefelsäure machte das Herz kleiner und blasser, ohne jedoch eine sichtliche Bewegung an demselben zu erzeugen, (15. Mai).

An einem Kopfstücke des Frosches sah ich $^3/_4$ St. nach dessen Abtrennung hinter dem linken Kiefergelenke ein Lymphherz pulsiren, 28 Mal in 1 M. Ich legte ein Körnchen Kampher an dasselbe und es schlug sofort lebhafter und kräftiger, 36 Mal in 1 M. Nach 10 M. schlug es 40 Mal in 1 M., aber sehr unregelmässig in der Stärke und Zahl, und in der 15. M. stand es still, (14. Jan.).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. u. 2. Versuch. Erst 13 M. nach dem Aufstreuen des Kamphers ($^1/_{32}$ Gr.) sah ich bloss an einer bestreuten Stelle des ausgeschnittenen Froschdarms eine zarte Kräuselung entstehen, welche sich auch vermehrte. Auch bildeten sich an dieser Stelle zahlreiche feine Einschnürungen, während sonst der ganze Darm jetzt und auch fernerhin ruhig blieb. Als ich jedoch nochmals auf den Magen streute, erfolgten an diesem sofort Contractionen. Die Einschnürungen an jener Darmstelle bestanden noch nach 1 St., und der Druck der Pincette erzeugte jetzt überall nur schwache, die Schwefelsäure hingegen starke Bewegungen, (16. Mai).

In einem anderen Versuche belegte ich den ganzen Darm hintereinander mit einzelnen feinen Kampherkörnchen ($^1/_{16}$ Gr.). Am Magen erfolgte hierauf sofort Contraction, am Darm augenblicklich nichts. Nach 5 M. zeigte jener eine lebhafte Thätigkeit, dieser nur erst eine Spur von Contraction. Doch nach 20 M. waren auch am Darm, ziemlich überall, feine Contractionen entstanden, gleichfalls etwas am Mastdarm. Nach 40 M. war der Darm schon etwas trocken, aber noch war er mit zahlreichen, jedoch schwachen Einschnürungen versehen, auch entstanden an demselben noch immer neue Bewegungen. Nach $2^1/_2$ St. war der mit mehreren Krümmungen und unvollkommenen Einschnürungen versehene Darm stark im Vertrocknen, und in dieser Weise fand ich ihn auch nach mehreren Stunden vertrocknet und verschrumpft wieder, (14. Jan.).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1.—3. Versuch. Anwendung des Kamphers an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Auf die Ober- und Unterschenkelmuskeln des einen Beines streute ich $^1/_2$ Gr. Kampher. Nach 20 M. waren die Oberschenkelmuskeln stark verschmälert und retrahirt und die bestreuten Stellen hatten sich vertieft; die Wadenmuskeln hatten sich bloss verschmälert. Nach 1 St. bildeten die Oberschenkelmuskeln eine stark zusammengeschrumpfte Masse mit buckliger und unebener Oberfläche, wobei die vom Kampher getroffenen Stellen tief eingezogen waren Die Schwefelsäure erzeugte jetzt an den vom Kampher unmittelbar getroffenen Oberschenkelmuskeln eine viel geringere und zum Theil gar keine sichtbare Bewegung, aber dennoch veranlasste sie an dem ganzen Beine eine etwas stärkere Thätigkeit als an dem anderen Beine; auch machte sie die Muskeln von jenem zunächst derber als an diesem, (16. Mai). — In diesem Versuche waren die längs der Tibia herablaufenden Gefässe unter dem Kampher bald enger geworden, doch 20 M. später waren sie schon wieder etwas weiter.

In einem anderen Versuche streute ich um 3 U. 20 M. $^1/_2$ Gr. Kampher auf die Ober- und Unterschenkelmuskeln, und es erfolgte hierauf nur erst eine spärliche Retraction, die sich nach 20 M. etwas verstärkt hatte. Nach 1 St. hatte sich die Muskelmasse des Oberschenkels etwas erhoben und verschmälert, die partielle Retraction an der vorderen Fläche hatte sich unmerklich verstärkt, letztere war etwas blasser geworden, und die Schnittfläche hatte sich rundlich zusammengezogen, wobei reichlich dunkles Blut ausgepresst worden war. Der Kampher war reichlich durchfeuchtet; unter demselben war die Oberfläche der Muskeln zart rauh geworden. Um $5^1/_2$ U. war der Oberschenkel noch schmäler, die Retraction war um etwas stärker, und die bestreute Fläche war sehr feucht und noch mehr zart rauh und mit feinen Längsfältchen zahlreich versehen. Um 7 U. war die gesammte Wirkung bedeutend. Um 10 U. war die bestreute Wadenfläche sehr abgeplattet, durch feine Fältchen zart rauh und dabei feucht. Die Muskelmasse des Oberschenkels hatte sich sehr stark contrahirt und retrahirt, verschmälert und verkleinert, und sie erschien kegelförmig rundlich; die Muskeln waren demnach stark zusammengedrängt und nicht auseinander gerissen, wie es durch flüssige ätherische Oele zu geschehen pflegt. An der bestreuten vorderen Fläche hatten sich die zarten Fältchen vermehrt. Die am meisten getroffenen Muskeln waren sehr blass und sehr

durchfeuchtet, und auch die übrigen Muskeln waren nicht so gelb wie die schlaffen und platten Muskeln des anderen Schenkels, der sich jetzt in Folge der Berührung noch bewegte. Sämmtliche Muskeln waren auch mürber geworden und liessen sich leichter durchstechen. Am anderen Morgen fand ich die Erscheinungen unter dem noch sehr reichlich vorhandenen und stark durchfeuchteten Kampher verstärkt. Die Muskelmasse des Oberschenkels (quer $5\frac{1}{2}'''$, am anderen Oberschenkel $7'''$) hatte sich bis an das zweite Drittel des Knochens retrahirt, sie war lochartig an der Schnittfläche eingezogen, blasser als am anderen Beine, rauh und uneben, im Bereich des Kamphers ölig glänzend, und mit feinen Fältchen besetzt; die Wade war sehr verschmälert, sah verschrumpft aus und war rauh und faltig. Sämmtliche Muskeln, so weit sie vom Kampher erreicht waren, waren sehr mürbe und zerreissbar, und die vom Kampher berührten Gefässchen waren etwas weiter, als am anderen Beine, (14. Jan.).

In einem 3. Versuche streute ich $\frac{1}{40}$ Gr. Kampher auf die Ober- und Unterschenkelmuskeln. Nach 5 M. war die bestreute Oberschenkelfläche blasser, trockner und flacher und die Muskeln waren etwas schärfer von einander abgegrenzt. Nach $1\frac{1}{2}$ St. waren unter den einzelnen Kampherkörnchen feinere und gröbere Fältchen und Grübchen entstanden, und nach $6\frac{1}{2}$ St. fand ich an der Stelle der verflüchtigten Kampherkörnchen bloss noch eine sehr zarte oberflächliche Kräuselung. Die Oberschenkelmuskeln waren jetzt ganz schwach retrahirt und die Muskeln waren unmerklich derber, als am anderen Beine. Nach 24 St. war die bestreute Oberschenkelfläche etwas platter und weniger dunkelroth, und ihre geringe Retraction war etwas grösser, als dies Alles am anderen Beine der Fall war.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Die auf die Gaumenschleimhaut des abgetrennten Kopfstücks vom Frosche um 3 U. 12 M. aufgestreuten Kampherkörnchen strömten ziemlich schnell abwärts, einzelne Körnchen in $\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}$ M. Um 3 U. 15 M. legte ich abermals einzelne Körnchen auf, und diese strömten langsamer; die kleineren waren in 2—4 M abwärts geströmt, die grösseren hatten aber nach 12 M. das Ende noch nicht ganz erreicht. Um 3 U. 27 M. trug ich nochmals mehrere feine Körnchen auf, und nach 7 M. waren sie nebst den kleinen Resten der früheren Portionen ganz abwärts geströmt. Der Gaumen war jetzt rein und die Schleimhaut hatte sich ganz schwach geröthet. Nun streute ich Kohle auf, diese zeigte keine kräftige Bewegung. Einzelne Stäubchen strömten zwar in $1\frac{1}{2}$ M. abwärts, doch nach 10 M. hing der grössere Rest noch fest, besonders

da, wo hauptsächlich der Kampher gelegen. Nach 18 M. endlich fing die Kohle an, sich als zusammenhängende Schicht zu lösen, und in der 25. M. war sie ganz abwärts geströmt. Um 4 U. 14 M. streute ich nochmals Kohle auf. Um 4 U. 26 M. war diese bis auf zwei Reste verschwunden. Um $5\frac{1}{2}$ U. waren letztere beträchtlich verkleinert, und um 7 U. endlich waren sie gänzlich abwärts geströmt, (21. Dec.).

V. Allgemeine Vergiftung.

1. und 2. Versuch. Am Frosche, bei durchschnittenem N. trigeminus.

In einem Versuche entstand nach $\frac{1}{4}$ Gr. Kampher, den ich auf den Gaumen streute, ein starkes Oedem der Magenschleimhaut, so dass der umgestülpte dunkelrothe Magen zum Munde heraushing und das Thier nach 16 St., zum Theil durch Erstickung, starb.

In einem anderen Versuche war, 2 St. nach der links ausgeübten Durchschneidung des Trigeminus, links die Iris lichtgelb, und das obere Irisgefäss und die Pupille waren enger als rechts, wo die Iris hochgelb und dunkler gezeichnet war. Ich liess das Thier jetzt 1 Gr. Kampher verschlucken. 2 St. später waren beide Iris hochgelb und mehr schwarz gezeichnet, am meisten die rechte, die Irisgefässe waren jederseits geschwellt und die Pupillen waren erweitert, beides mehr rechts; das Gefühl war an dem rechten Auge nicht lebhaft und fehlte an den Beinen ganz, und das Thier war sehr matt, oft anhaltend athemlos. Am folgenden Tage war dasselbe todt, (2. Febr.). Die Wirbelknochen waren sehr blutig, der Wirbelkanal war ganz mit Blutwasser angefüllt, die hintere Fläche des Rückenmarks war mit einem starken Blutextravasate bedeckt, die Schädelbasis war sehr blutreich, die pia mater war im ganzen Verlauf der Schädelhöhle und des Wirbelkanals sehr gefässreich und mit Blutgerinseln belegt, das Gehirn war hochroth injicirt, und das Rückenmark war aussen blass, im Innern aber sehr gefässreich mit dicken hellrothen Gefässen, und es war mässig weich. Die grossen Gefässe und die Vorhöfe waren sehr geschwellt, am Gaumen fand sich eine punktförmige Röthe mit einzelnen Blutpunkten, im Magen war die Röthe gering, im ganzen Darm aber war diese stark, derselbe war mit syrupartigen Blutmassen gefüllt, während im Magen ein hellblutiger Schleim mit Kampherkörnchen lag, die Gekrösgefässe waren stark injicirt, und die (weiblichen) Genitalien waren mässig geröthet. An den Augen war seit gestern keine wesentliche Veränderung eingetreten; beide waren hyperämisch geschwellt, am meisten das rechte, wo die Iris dunkler und mehr schwarz gezeichnet, die Pupille weiter und das obere Irisgefäss stärker war.

VI. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1. Versuch. Anwendung des Kamphers am ausgeschnittenen Froschauge.

Im Laufe einer kalten Nacht war die vorher sehr lichtgelbe Iris jedes Auges sehr dunkelbraun geworden und das obere Irisgefäss war jederseits üppig geschwellt, beides mehr links. Um $1\frac{1}{4}$ U. schnitt ich beide Augen aus, das rechte zuerst, und hierauf blieb links die Iris dunkler und das obere Irisgefäss war undeutlicher, auch war links das Auge mehr geschwellt und die Pupille etwas weiter. Ich legte nun rechts $\frac{1}{130}$ Gr. Kampher auf die Hornhaut. Derselbe wurde feucht. Langsam wurde hierauf die Pupille weiter, die Iris dunkler, ihre schwarze Zeichnung zahlreicher und gröber, das obere Irisgefäss enger, der Bulbus voller und die Hornhaut gespannter, gewölbter und umfangreicher, und alles Dies geschah gleichzeitig. Inzwischen hatte sich auch links spontan eine Schwellung entwickelt. Nach 25 M. war indess rechts die Iris bereits wieder etwas lichter, aber die Schwellung des Auges schritt fort, und dieses übertraf jetzt das linke. Nach $\frac{3}{4}$ St. war rechts die Pupille wieder enger, das obere Irisgefäss war enger als das linke (das sich inzwischen entwickelt hatte), die sehr gewölbte Hornhaut war schlaffer, und die Iris war an ihrer oberen Hälfte noch lichter und etwas grünlich geworden, aber die Kapsel und der ganze Bulbus waren stets mehr geschwellt als links, wo die Iris zwar hyperämisch dunkel, aber dabei mehr gelb und lebensfrischer gefärbt war. Rechts behielt nun der Bulbus eine grössere Schwellung und das Auge collabirte später als links, und nach 7 St. war rechts das Auge voller, die Linse grösser, die Pupille weiter, die Iris lichter und mehr grünlich und das obere Irisgefäss enger als dies Alles links der Fall war; beide Pupillen waren aber rundlich und der gelbe Sphincter war jederseits ziemlich reichlich dunkel gezeichnet, (2. Dec.).

2. und 3. Versuch. Anwendung des Kamphers am Sphincter und Dilatator des ausgeschnittenen Froschauges.

Ich legte Kampher auf den Dilatator, und die Pupille, vorher quer $\frac{8}{10}'''$ und senkrecht $\frac{5}{10}'''$, war nach 5 M. weiter, quer $\frac{9}{10}'''$ und senkrecht $\frac{7}{10}'''$. Nach 20 M. war sie aber in Folge

der Verdunstung des Auges wieder enger, $^{17}/_{20}'''$ und $^{12}/_{20}'''$, und die Verengerung nahm späterhin noch zu. Am Sphincter hatte vorher der Kampher keine Wirkung geäussert.

In einem anderen Versuche maass die Pupille der blossgelegten Iris quer $^{19}/_{20}'''$ und senkrecht $^{16}/_{20}'''$. Ich legte Kampher auf die Kapsel an den Sphincter, und nach 5 M. war die Pupille enger, $^{19}/_{20}'''$ und $^{15}/_{20}'''$. Darauf legte ich Kampher auf den Dilatator, und die Pupille war nach 8 M. weiter, $1'''$ und $^{16}/_{20}'''$. — Sandkörnchen äusserten an dem Dilatator durch ihre etwaige Schwere keine Wirkung, und unter denselben verengte sich langsam durch Verdunstung des Auges die Pupille.

In Bezug auf die Iris des Kaninchens siehe Atropin im 2. Hefte, S. 174.

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

Versuch. Anwendung des Kamphers am Auge eines grauen Kaninchens.

Die Pupille maass quer $3^2/_{10}'''$, senkrecht $3^7/_{10}'''$. Von 6 U. 15 M. bis 45 M. trug ich links $^1/_4$ Gr. Kampher auf. Die ersten Körnchen schlug das Thier sogleich mit den Lidern fort und blinkte darauf nur wenig. Nach der zweiten stärkeren Portion kratzte es am inneren Winkel und blinzelte mehrmals stark, und hierauf öffnete es bald das Auge frei, bald blinzelte es oder verengte doch die Lidspalte. Die Schleimhautgefässe und die oberen subconjunctivalen Gefässe injicirten sich sofort ziemlich stark, und hiermit wurde das Auge feuchter und das Epitelium der Hornhaut wurde verletzbarer. Um $6^1/_2$ U. wurde indess das Auge wieder sehr frei geöffnet, obgleich noch Kampherkörnchen unter den Lidern lagen. Als ich jetzt die dritte, noch etwas stärkere Portion auftrug, blinzelte und kratzte das Thier lebhaft am Auge und hielt es darauf anhaltender geschlossen, bis der Eindruck nach 10 M. vorüber war. Als ich dann die letzte, abermals grössere Portion auftrug, verhielt es sich momentan etwas gleichgültg, schloss aber dann das Auge anhaltend und blinkte dabei mit dem oberen Lide nur sehr sanft. Um 6 U. 50 M. fand ich die Hornhaut klar, das Gefühl derselben merklich vermindert, die Pupille verengt, quer $2^7/_{10}'''$, senkrecht $2^8/_{10}'''$, den Bulbus ziemlich stark retrahirt, die Hornhaut von der blassen Conjunctiva ringsum bedeutend überwulstet, die Injection und Röthe nicht in dem Maasse gestiegen, wie sie

begonnen hatten, und an der Nickhaut bereits ein ziemlich starkes, an der Schleimhaut dagegen, besonders am unteren Lide, ein beginnendes Oedem. Das Thier öffnete zwischendurch das Auge schon wieder weit. — Um 9 U. war die Lidspalte reichlich, aber nicht ganz frei geöffnet, das Auge war feucht, die inneren Lidkanten waren etwas geröthet, der Bulbus war mässig retrahirt, die Pupille war beweglich und nur noch mässig verengt, die mit Eiterflocken bedeckte Hornhaut war klar, sie war etwas nachgiebiger und an ihrer oberen Hälfte war das Gefühl nicht lebhaft genug, die Schleimhaut war ziemlich stark gleichmässig geröthet, die Conjunctiva war abgehoben und blass, die subconjunctivalen Gefässe waren nur mässig injicirt, die Injection war am ganzen Auge hell, und das Oedem hatte sich bereits überall, besonders an der Nickhaut, gemindert, doch war die Uebergangsfalte noch ringsum ödematös, besonders am unteren Lide; die zurückgebliebenen Kampherkörnchen waren verschwunden und der Bulbus fühlte sich nicht ganz normal prall an. Wie schon bei der Application des Kamphers, so steigerten sich bei der Untersuchung des Auges, besonders in Folge einer flüchtigen Unruhe des Thieres, momentan alle Erscheinungen, besonders die Röthe und Wulstung der Schleimhaut, doch beruhigten sie sich bald darauf wieder sehr.

Am 2. Tage (16. Mai) fand ich die Lidspalte sehr weit geöffnet, das Oedem ganz verschwunden, die Injection sehr vermindert, letztere an den oberen subconjunctivalen Gefässen verhältnissmässig noch am stärksten, die veränderliche Pupille noch nicht normal weit, und an der oberen Hornhauthälfte fand ich einige ganz feine und sehr oberflächliche Excoriationen. Die Hornhaut zeigte eine etwas vermehrte Empfindlichkeit, ebenso das ganze Auge, und in Folge der Untersuchung verengerte sich daher die Lidspalte wieder stark, die Injection stieg und die Schleimhaut und Conjunctiva fingen wieder an zu schwellen und sich hervorzuwulsten. An den folgenden Tagen verloren sich die Erscheinungen immer mehr. Am 5. Tage war nur noch eine vermehrte Injicirbarkeit und Empfindlichkeit des Auges zurückgeblieben, und am 7. Tage war die abnorme Injicirbarkeit nur erst bei etwas längerer Umstülpung der Lider bemerkbar, und das Auge erschien normal und schön.

Anmerk. An einem Frosche gelang es während einer ganzen Stunde nicht, das Gefühl der Hornhaut durch Kampher

abzustumpfen. Das Thier duldete den unermüdlich wieder auf die Hornhaut gebrachten Kampher immer nur höchstens wenige Secunden, während es andere sanfte Berührungen ohne Lidblinken wiederholt gestattete.

VIII. Schlussresultat.

Der Kampher verstärkte die Herzthätigkeit sehr und lange, und er schwächte dann dieselbe zwar, jedoch betraf diese Schwächung nur den Ventrikel. In verstärkter Dosis schwächte er das Herz sofort. Das Lymphherz wurde durch denselben zunächst thätiger gemacht, darauf aber still gestellt. Dem Magen gab er lebhaftere Impulse, als dem Darme. An den Muskeln des amputirten Beines wirkte er zwar etwas langsam, aber sehr stark; auch unterschied er sich hier da durch von den flüssigen ätherischen Oelen, dass unter demselben die Muskeln zusammengedrängt und nicht auseinander gerissen wurden. Die Gefässe abgetrennter Theile wurden unter dem Kampher erst enger und dann wieder etwas weiter; ähnlich verhielten sich die feinen Gefässe der Gewebe, denn letztere wurden unter dem Kampher erst blasser und trockner, darauf aber feuchter und weicher, und hierbei blieben sie theils ebenfalls blass, theils wurden sie mehr geröthet. Die Flimmerbewegung wurde durch den Kampher verlangsamt und geschwächt. Bei der allgemeinen Vergiftung erzeugte er eine beträchtliche Hyperämie des Gehirns und Rückenmarks, so wie des Darms, welchen er durchwanderte. Am ausgeschnittenen Auge entstand durch den Kampher, wie durch alle impulsgebende Mittel, eine entzündliche Schwellung des Auges mit Erweiterung der Pupille, und es wurden die grösseren Gefässe der Iris durch denselben sofort verengt, während die feineren Gefässe des Irisgewebes sich erst erweiterten, dann aber sich ebenfalls verengten. An der blossgelegten Iris wirkte der Kampher schwach auf beide Muskeln. Am Auge des lebenden Thieres erzeugte er beim Kaninchen eine Injection, zwar mit Oedem, aber mit nur geringer Betheiligung der Hornhaut; auch nahm die ganze Affection sehr schnell wieder ab. Auf die sensitiven Nerven endlich wirkte er zunächst beleidigend, und darauf lähmte er zwar dieselben, jedoch nur wenig und nur vorübergehend. In Betreff dieser Nerven erschien es mir

bei den Versuchen am Froschauge sehr wahrscheinlich, dass seine beleidigende Wirkung auf dieselben zum grossen Theile wenigstens die Folge seiner gleichzeitigen Einwirkung auf die Gefässnerven sei, so dass die Gefühlsnerven weniger durch den Kampher selbst, mehr hingegen durch die von ihm angeregte Congestion beleidigt würden.

Der Kampher ist demnach ein Impulsmittel, besonders für die Nerven der willkürlich beweglichen Muskeln und für die Gefässnerven, und er ist auch ein Schwächungsmittel, indem er theils durch Kraftерschöpfung, theils durch überwältigende Impulse ohne vorherige Erzeugung einer vermehrten Thätigkeit, theils durch congestive und exsudative Oppression, theils endlich auch durch eine, Anämie erzeugende, Gefässverengerung schwächt. Indess gilt dies wesentlich von allen Mitteln, gleichsam als ob alle nur quantitativ verschieden seien. Uebrigens wirkte der Kampher schwächer, als die flüssigen ätherischen Oele und als viele andere Mittel, doch scheint dies bloss eine Folge seiner festen Form und seiner dabei flüchtigen Beschaffenheit zu sein.

LII.

Nelkenöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Am ausgeschnittenen Auge.
V. An dem Auge des lebenden Thieres.
VI. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Das ausgeschnittene Froschherz schlug um 4 U. 36 Mal in 1 M., mässig kräftig. Ich betupfte die Spitze desselben an drei sehr feinen Pünktchen mit Nelkenöl. Sofort schlug es kräftiger, 44 Mal in 1 M., und jene 3 punktförmigen Stellen wurden blasser. In der 2. M. war die ganze Herzspitze schon

blass, etwas verschrumpft und weniger thätig, und das Herz schlug bloss 40 Mal in 1 M., aber es schlug noch mit einer sichtlich vermehrten Anstrengung. Um 4 U. 4 M. berührte ich die linke Herzbasis ebenso fein und beschränkt; hierauf wurden die Schläge etwas schneller und mehr flüchtig, 36 Mal in 1 M., und die betupfte Stelle der Herzbasis wurde blass und rauher. Endlich berührte ich in gleicher Weise den linken Vorhof und dieser arbeitete hierauf bloss etwas lebhafter. Um 4 U. 6 M. war die vordere Fläche des Ventrikels sehr blass, verschrumpft und unthätig, die Vorhöfe und die rechte Herzbasis waren fast allein thätig und dieselben schlugen 32 Mal in 1 M., schwach und schnell. Um 4 U. 12 M. contrahirten sich nur noch die Vorhöfe, 24 Mal in 1 M., und die Schläge waren kurz, schnell und nicht ganz regelmässig; der ganze Ventrikel war jetzt stark verschrumpft. Um 4 U. 25 M. endlich stand alle Thätigkeit still, und die Berührung regte den linken Vorhof nur noch zu einer flüchtigen Thätigkeit an. Der verschrumpfte Ventrikel war derb; auf seiner vorderen Fläche traten jetzt, da die Oeltröpfchen nicht zusammengeflossen waren, die Zwischenstellen als erhabene rothe Linien hervor. Um $5^1/_4$ U. waren die Schrumpfung und Blässe beträchtlich geschwunden und das Herz war sehr derb. Um $8^1/_2$ U. war der linke Vorhof geschwellt und dunkelroth, der Ventrikel war verkleinert und derb, und dessen vordere Fläche war dunkelroth, glatt, trocken und härtlich. Die conc. Schwefelsäure wirkte auf denselben gar nicht und auf die Vorhöfe nicht lebhaft, und sie bleichte auch die Herzsubstanz nur sehr allmählig, (21. Jan.).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. und 2. Versuch. Der ausgeschnittene Darm des Frosches war ruhig, der Magen thätig. Auf alle Theile des Darms trug ich um 4 U. 15 M. mehrere äusserst feine punktförmige Tröpfchen auf. Nach 2 M. bewegte sich hierauf der Darm sanft, veränderte etwas seine Lage und warf einige bogenförmige Krümmungen, am Magen und in der Gegend des Pylorus indess waren jetzt schon lebhafte Contractionen vorhanden, und plötzlich zeigten sich auch in der ganzen übrigen Länge des Darms feine Einschnürungen, der Mastdarm aber blieb unthätig. Um $4^1/_2$ U. hatte jedoch die Thätigkeit schon sehr nachgelassen, und nur der Magen arbeitete noch periodisch. Jetzt trug ich ein volles Tröpfchen auf die obere Darmhälfte. Hierauf zeigte sich zunächst nur eine flache Contraction. Doch schritt dieselbe langsam abwärts und die nächste Windung des Darms hob sich dann bald kräftig und steil empor und verblieb fernerhin in dieser Lage; die ganze Darmstelle hatte sich dabei verengt. Auch brachte ich einen kleinen Tropfen an den

Mastdarm, und dieser wurde hierauf unmerklich platter und die nächst angrenzende Darmstelle wurde etwas thätig. Um $5^1/_4$ U. waren die Lage und Form des Darms noch unverändert, und am Magen zeigte sich noch einige Thätigkeit. Um $8^1/_2$ U. war der Darm ganz platt und behielt die Spuren des Drucks; am Magen zeigten sich an der Stelle der Oeltröpfchen flache Vertiefungen und eine weissliche Färbung. Die conc. Schwefelsäure wirkte nur auf den Magen noch äusserst schwach, (21. Jan.).

In einem anderen Versuche, wo das Thier vorher eine deutliche Schwächung verrieth, war der ausgeschnittene Darm an seiner oberen Hälfte erweitert und an seiner unteren mit zahlreichen Einschnürungen versehen. Ich tröpfelte 3 kleine Tropfen auf verschiedene Stellen desselben, und es entstand hierauf keine Contraction, die jedoch nach Berührungen noch erfolgte; die bestehenden Einschnürungen liessen sogar allmählig nach, der Darm wurde schlaff und erweiterte sich mehr und mehr, und nach 2 St. erzeugte die Schwefelsäure an demselben nur noch eine geringe Bewegung, (1. Juni).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. und 2. Versuch. Auf die blossgelegten Muskeln des einen amputirten Froschschenkels trug ich 3 Tropfen Nelkenöl auf. Hierauf retrahirten sich die Muskeln des Oberschenkels sofort, ohne Zucken und Vibriren, und nach 6 M. war deren Retraction schon sehr stark; die äusseren Muskelschichten waren bauchiger geworden, zeigten Querfurchen und Querrunzeln und sie waren am stärksten zurückgezogen, die näher zum Knochen hingelegenen Muskeln waren weniger retrahirt und ragten kegelförmig hervor. Die Wadenmuskeln waren verschmälert. Nach 2 St. fand ich alle diese Erscheinungen verstärkt. Die Muskeln fühlten sich derber an, auch waren sie blasser und viele zeigten weisse Flecke. Die Schnittfläche war theils lochartig vertieft, theils ragten auf derselben minder retrahirte, gleichsam concentrisch hervorgepresste Muskeln hervor, und durch die hervorgepressten Faserbündel hatte auch die Schnittfläche ein feinkörniges Aussehen erhalten; der Schnittrand war stark umgestülpt. Die Wadenmuskeln waren durch wellenförmige Contracturen der Faserbündel rauh. Sämmtliche Muskeln waren mürbe geworden, und die conc. Schwefelsäure wirkte auf dieselben fast gar nicht mehr, während sie an den noch unveränderten Muskeln des anderen Beins eine lebhafte Bewegung mit Ortsveränderung veranlasste und diese Muskeln derber, jene aber noch weicher machte, (1. Juni).

In einem anderen Versuche trug ich 4 Tropfen auf, und in 2 M. war schon eine starke Wirkung eingetreten; die Muskeln waren augenblicklich blasser geworden und dabei bauchiger und uneben. Nach 5 St. waren die Wadenmuskeln von beiden Seiten scharf abgeplattet, blass, derb und an der Oberfläche rauh. Die Oberschenkelmuskeln waren theilweise bis über die Hälfte des Knochens retrahirt, am stärksten an der inneren Seite, und die Schnittfläche adhärirte theils kegelförmig am Ende des Knochens, theils war sie lochartig vertieft, und dabei war sie blutstreifig und feinkörnig rauh. Die gesammte Muskelmasse war sehr verkleinert, fühlte sich derb an, war sehr mürbe und hatte besonders an ihrer unteren Fläche weise Flecke. Am anderen Morgen fand ich die Wirkung sehr verstärkt. Die Muskeln des Oberschenkels hatten sich sehr verschmälert und sie hatten sich bis auf wenige Reste fast ganz vom Knochen abgelöst. Die Mürbheit aller Muskeln war bedeutend. An ihrer unteren Fläche waren die Oberschenkelmuskeln blass, fast weiss, an ihrer oberen Fläche hingegen waren sie dunkelröther als am anderen Beine. Auch alle grösseren Gefässe waren sehr verengt, während sie am anderen Beine sehr weit und zum Theil noch lebenskräftig waren, (21. Jan.).

IV. Am ausgeschnittenen Auge.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Nelkenöls am ausgeschnittenen Froschauge.

Ich trug auf die Hornhaut eines ausgeschnittenen Auges 4 Tröpfchen auf, und es wurde hierauf die Pupille nebst dem oberen Irisgefäss enger, und die Iris matter. Darauf erweiterte sich die Pupille wieder, und als ich nach 15 M. das Oel vom Rande gegen die Mitte der Hornhaut hinstrich, wurde die Pupille wieder enger und darauf wieder weiter. Als ich dann noch 3 Tröpfchen auftrug, wurde der Bulbus in der 30. M. mit seiner sehr getrübten und trocknen Hornhaut sehr schlaff, alle Gefässe verengten sich, die Iris wurde grün, und die Pupille gelangte nicht mehr zu einer erheblichen Erweiterung.

In einem anderen Versuche trug ich auf die Hornhaut des zuerst ausgeschnittenen rechten Auges $\frac{1}{3}$ Tropfen auf. Hierauf vermehrte sich die schwarze Zeichnung der goldgelben Iris, diese wurde dunkler, die Hornhaut trübte sich, die Pupille verengte sich und das obere Irisgefäss fing an zu schwellen. In der 2. M. aber verengerten sich die in der Schwellung begriffenen Gefässe schon wieder und alle schwarzen Gefässstriche wurden zarter, die

Hornhaut wurde praller und die Pupille war bereits weiter, diese maass in der 4. M. schon quer $1^{13}/_{20}'''$, senkrecht $1^{7}/_{20}'''$, (vorher $1^{4}/_{20}'''$ und $^{11}/_{20}'''$). Darauf wurde die Hornhaut gewölbter, die Iris graugelb und das obere Irisgefäss länger und enger; die Kapsel schwoll, die Pupille weitete sich noch mehr und der Bulbus wurde voller. Nach 11 M. aber wurde die Pupille schon wieder enger, die Hornhaut schlaffer, die Iris grauer und matter und das obere Irisgefäss noch enger, so dass man der jetzt eingetretenen allzustarken Gefässcontraction den momentanen unvollkommenen Collapsus zuschreiben musste; das Epitelium der Hornhaut war stark getrübt. In der 19. M. war die Pupille wieder etwas weiter, und sie war jetzt namentlich nach unten sehr erweitert; das obere Irisgefäss war verkürzt und fast bis zum Verschwinden zart und der Bulbus war viel voller und höher, aber schlaffer als der linke. Diesen Vorzug behielt er auch fernerhin. Nach 50 M. wurde rechts die Iris oben lichter graugelb als bisher, und der allein sichtbare Stamm des oberen Irisgefässes war winzig zart; links hatte die Iris bereits eine grünliche Färbung und das obere Irisgefäss war viel länger und stärker als rechts. Nach $1^{1}/_{4}$ St. war rechts die Iris oben licht mattgelblich (links grünlich), die Hornhaut viel weniger eingesunken und dabei dick und steif, die Pupille viel weiter (seit 50 M. fortwährend quer und senkrecht $1^{5}/_{10}'''$) und der Bulbus höher und voller. Nach 2 St. maass die Hornhaut rechts quer $2^{7}/_{20}'''$, links $2^{4}/_{20}'''$ (vorher beide $2^{11}/_{20}$), und rechts war die Iris oben weissgelblich, links grünlich. Nach 5 St. fand ich die rechte Pupille in der Dämmerung noch mehr erweitert, nicht aber die linke, die Iris rechts oben mattgelb, unten graugelb, links grünschwarz, den Stamm des oberen Irisgefässes rechts etwas dicker, links etwas zarter als vorher, und die Kapsel und den ganzen Bulbus voller als links, (18. Jan.).

V. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Nelkenöls an den beiden Augen eines Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus.

Nachdem ich Tags zuvor links den Trigeminus durchschnitten hatte, fand ich beide Iris schwarz gezeichnet, die linke aber glanzlos und die rechte goldgelbglänzend, und links war das obere

Irisgefäss kürzer und dicker. Um $2^1/_4$ U. trug ich auf die linke Hornhaut $^1/_3$ Tropfen Nelkenöl auf. Die etwas dunkle Iris wurde hierauf gelblicher und lichter, die Hornhaut trübe und schlaffer und die Pupille enger; letztere aber wurde schnell sehr weit, indem bald der Bulbus schwoll und sich sehr aufblähte, wobei das obere Irisgefäss sich verengte, die schwarze Zeichnung zarter und die Iris braungelbglänzend wurde. Rechts wurde inzwischen die Circulation üppiger, die Iris ebenfalls lichter und das Gefühl der Hornhaut etwas stumpfer. Nach 10 M. liess jedoch links die Injection schon wieder nach, indem sich die feineren Gewebsgefässe immer mehr verengten, so dass die Iris noch lichter und sogar etwas olivengrün wurde, während das obere Irisgefäss wieder dicker und länger erschien; nach $^3/_4$ St. indess hatte sich auch diese verstärkte Contraction der kleineren Gefässe wieder vermindert und die Iris war wieder sehr dunkel und hiermit war das obere Irisgefäss auch wieder enger. Rechts wurde die Iris gleichfalls nach und nach wieder dunkler.

Nach $1^3/_4$ St. strich ich rechts $^1/_3$ Tropfen auf, und das Thier schloss sofort das Auge und athmete häufiger, das Epitelium löste sich, ein weisser Schleim bedeckte Lid und Auge, die Pupille wurde enger, die Iris matter, das obere Irisgefäss enger und kürzer und die Hornhaut schlaffer; die Trübung wurde stärker als links. Links schwollen inzwischen die Gefässe an. Aber bald hierauf, etwa ebenso schnell als es links geschah, blähte sich auch rechts das Auge auf, die Pupille wurde sehr weit, die gefühllose Hornhaut wurde gewölbter, die Iris lichter und olivengrün und das obere Irisgefäss wurde bis zur Undeutlichkeit verengt. An beiden Augen war demnach eine Aufblähung entstanden, welcher ein flüchtiger Collapsus vorherging, und diese Schwellung geschah rechts stürmischer und wurde hier bedeutender. $2^1/_4$ St. nach Beginn des Versuchs lag das Thier wie scheintodt. Nach der 3. St. war rechts die Iris sehr dunkelbraun, ihre Zeichnung zart und das obere Irisgefäss bis an den mässig engen Stamm verschwunden; links war die Iris zum Theil lichter als rechts, im Verlauf des oberen Irisgefässes zeigten sich rothe Gefässströme von mässiger Breite, und selbst der Sphincter schimmerte stellenweise blutroth. Beide Kapseln waren sehr geschwellt und beide Augen sehr aufgebläht, links aber war jetzt die Schwellung stärker. Am 2. T. (18. Jan.) war rechts die Iris ziemlich goldgelb und bei der Untersuchung wurde das obere Irisgefäss ziemlich dick und üppig geschlängelt. Links aber war der Bulbus voller, die Hornhaut colossal gewölbt, die Pupille weiter, die Iris viel dunkler und dabei grünlich, das obere Irisgefäss dicker und es bildete einen einförmigen geraden Strich, und die Linse war getrübt.

3. Versuch. Anwendung des Nelkenöls am Auge eines rothgrauen Kaninchens.

Um 6 U. tröpfelte ich in's linke Auge einen kleinen Tropfen Nelkenöl. Das Thier schloss hierauf das Auge ohne lebhaft zu blinzeln, öffnete es jedoch nach 1 M. schon theilweise und flüchtig wieder, und nach 3 M. war es bereits fähig, dasselbe gut zu eröffnen. Die Gefässe injicirten sich sofort, doch hatte deren Schwellung von dem Augenblicke an, wo das Thier das Auge wieder öffnete, auch schon wieder nachgelassen. In der 5. M. fand ich die Pupille enger, quer 3‴, senkrecht $3^{7}/_{10}$‴ (vorher $3^{7}/_{10}$‴ und 4‴), die Hornhaut mit einem zähflüssigen, schwer abzustreifenden Epithelialschleim bedeckt und nebst der ganzen Schleimhaut und Conjunctiva gefühllos, die Elasticität der Hornhaut etwas vermindert und den mässig retrahirten Bulbus etwas voller, aber bereits nicht mehr praller, wie im ersten Augenblick, sondern schon etwas nachgiebiger. Das Auge war feuchter und stand mässig offen, die Lider bewegten sich gar nicht, und die Empfindlichkeit bei der Berührung der unteren Wimper war vermindert, da das Oel den unteren Lidrand stark getroffen hatte. Um 6 U. 25 M. fügte ich einen gleichen Tropfen hinzu. Hierauf behielt das Thier das Auge offen und blinzelte kein einziges Mal, allmählig nur verengte es die Lidspalte kurze Zeit, und nach 2 M. schon öffnete es das Auge wieder weit. Die Hyperämie wurde durch diesen zweiten Tropfen nicht auffallend gesteigert; die Schleimhaut war voller, aber lange nicht so feurig roth, wie im ersten Augenblick des Versuchs. Die äussere Nickhautfläche zeigte eine Spur von Oedem. Die subconjunctivalen Gefässe waren nur sehr mässig injicirt. Der Herzschlag war beschleunigt und hart. Um $7^{1}/_{2}$ U. war der Bulbus merklich retrahirt, die äussere Lidfläche rosig geröthet und das Oedem etwas mehr entwickelt, doch das Auge war ziemlich weit geöffnet und die Hyperämie der Schleimhaut sehr beruhigt und vermindert; die Pupille maass quer $3^{6}/_{10}$‴, senkrecht $4^{2}/_{10}$‴ Um 10 U. sah das Auge entzündeter aus, es war wärmer und schimmerte röther. Doch wesentlich war die Hyperämie der Schleimhaut nicht gestiegen. Das Oedem hatte dagegen den ihm möglichen höchsten Grad erreicht. Es war am stärksten am unteren Lide, und es erstreckte sich theils als weisser Wulst der Conjunctiva, theils als röthlicher ödematöser Wulst der

Uebergangsfalten, mit Einschluss der Nickhaut, um das ganze Auge herum. Die Pupille war bloss der Lampe gegenüber enger als die andere, und die Hornhaut war gefühllos und excoriirt.

Am 2. T. (2. Juni) war die Hornhaut in ihrer ganzen Ausbreitung gefühllos und nur nach einer sehr starken Berührung in der Nähe des äusseren Hornhautrandes bewegten sich die Lider etwas. Die Hornhaut war ferner diffus bläulich getrübt, besonders an ihrer Mitte und an ihrer oberen Hälfte. Die Hyperämie der Schleimhaut war mässig, aber letztere war sehr hellroth und die grösseren Gefässe machten sich durch ihre rothe Färbung sehr bemerkbar. Die Empfindlichkeit bei der Berührung der Wimper war vermehrt. Die Pupille war quer $2^5/_{10}$‴, senkrecht 3‴, enger als rechts. — Das Nelkenölauge sah dem gleichzeitig mit der doppelten Dosis Fenchelöl behandeltenAuge eines anderen Thieres heute sehr gleich, doch waren das Oedem und die Gefühllosigkeit der Hornhaut, nicht aber deren Trübung, heute an dem Nelkenölauge etwas stärker, während am Tage der Application das Oedem am Fenchelölauge etwas grösser gewesen war. Am 3. T.: Das Auge reichlich halb geöffnet, die Absonderung gering, die Hyperämie der Schleimhaut mässig, aber durch zahlreiche, ziemlich weite und sehr hellrothe Gefässe anscheinend lebhaft, das Oedem ganz verschwunden, die blasse Conjunctiva noch allzusehr durchfeuchtet, die untere subconjunctivale Injection gering, die oberen subconjunctivalen Gefässe zum Theil dick, hellroth und sehr schwellbar, die Hornhauttrübung noch unverändert, die Hornhaut in vermehrtem Grade gewölbt, glanzlos, rauh, etwas trocken, etwas nachgiebig und nicht normal elastisch, ihr Epitelium weich und verletzbar, an ihrem unteren Rande eine undeutliche Spur von Gefühl, die Pupille etwas verengt und die Prallheit des Bulbus vermindert. Am 4. T. war die Weite der grösseren Schleimhautgefässe und der grösseren subconjunctivalen Gefässe beträchtlich gestiegen, ohne dass dadurch die Entzündung vermehrt war. Am 8. T. war die bläuliche Hornhauttrübung kleiner und heller geworden, doch im Bereich derselben fehlte noch das Gefühl und auch die normale Elasticität. Das Auge war auch sonst bedeutend gebessert und die Hyperämie war sehr vermindert. Doch schwollen die hellen Gefässe bei der Untersuchung schnell beträchtlich an. Am 15. T. war die innere Hälfte der Hornhautmitte noch schwachgrau und bläulich getrübt, auch noch abnorm gewölbt und allzu derb, das Gefühl war daselbst noch nicht normal lebhaft; der mittle Theil dieser Trübung war aufwärts bis zum Hornhautrande oberflächlich excoriirt und an dieser excoriirten Stelle war die Hornhaut klarer und ihre Resistenz vermindert. Die Pupille war noch nicht nor-

mal weit. Das Auge war indess reichlich geöffnet und die Schleimhaut war sehr blass, doch injicirten sich deren Gefässe schnell und machten sich durch ihre lebhafte Röthe und Dicke bald wieder sehr bemerkbar. Am 35. T. bestanden an der Hornhaut nur noch zwei kleine Reste der ehemaligen Trübung, und an denselben war das Gefühl immer noch nicht normal lebhaft; im übrigen Bereich der Hornhaut dagegen äusserte sich dieses als vermehrte Empfindlichkeit. Das Auge erschien sonst sehr normal. Indess neigte die Pupille noch immer etwas zur Verengerung, die Lidspalte hatte noch nicht die ganz freie und volle Weite wie die andere, und die Schleimhaut injicirte sich bei der Untersuchung wieder äusserst lebhaft, so dass das Auge feucht wurde, die Lider blinzelten, die Lidspalte und die Pupille sich verengten und die grösseren Schleimhautgefässe in ihrem ganzen Verlaufe beträchtlich weit wurden. Ein durch 1 Tropfen Liq. Ammonii caust. entzündetes Auge war heute an seinem 21. T. ungleich normaler, als dies durch das Nelkenöl verletzte Auge heute an seinem 35. T. Am 57. T. war der Zustand wesentlich noch derselbe. Die Reste der Trübung waren kaum vermindert, das Gefühl war an denselben noch nicht ganz normal, in ihrem übrigen Bereich war die Hornhaut noch allzuempfindlich, die Pupille, obwohl quer 3‴, senkrecht $3^{1}/_{10}$‴, neigte mehr noch zur Verengerung als zu einer noch grösseren Erweiterung, das Auge wurde noch leicht feucht, und die Schleimhautgefässe injicirten sich noch schnell und sehr und nahmen hierbei noch überall eine beträchtliche Völle und hochrothe Färbung an. Die Ebbe- und Flutherscheinungen des Kaninchenohrs liessen sich an der Schleimhaut leicht wieder finden und erzeugen.

VI. Schlussresultat.

Das Nelkenöl steigerte die Thätigkeit des Herzens, und es schwächte auch dieselbe theils durch Krafterschöpfung, theils durch die gleichzeitige bedeutende Einwirkung auf die Gefässnerven. Es wirkte impulsgebend auf Magen und Darm, jedoch ein geschwächter Darm wurde durch dasselbe noch mehr geschwächt und sogar gelähmt. An den Muskeln des amputirten Schenkels wirkte es sehr stark und schnell, und die Muskeln wurden durch dasselbe mürber (= gekocht) und für andere Einwirkungen unempfänglich. (Es hemmte die Flimmerbewegung bedeutend.) Das Gewebe abgetrennter Theile machte es zunächst blasser, darauf aber wurde dasselbe, sofern keine starke Wirkung fernerhin unterhalten wurde, dunkelroth; die abgetrennten grösseren Gefässe wurden gleichfalls

verengt. Am ausgeschnittenen Auge machte es die Iris erst dunkler und dann heller, und es verengte alle Gefässe und erzeugte eine starke entzündliche Injection und Schwellung des Auges mit Erweiterung der Pupille und Trübung der Hornhaut. In stärkerer Dosis wirkte es mehr pupillenverengernd und entfärbte endlich durch allzustarke Contraction der Gefässe die Iris grünlich. Am Auge des lebenden Thieres wirkte es beim Frosche erst mehr verengernd, dann mehr schwellend und es erzeugte eine starke entzündliche Aufblähung des Auges. Es wirkte am unversehrten Auge und bei durchschnittenem Trigeminus wesentlich gleich, doch an jenem wirkte es heftiger und schneller. In dem Verhalten der Stämme, der Aeste und der im Irisgewebe verbreiteten Zweige machte sich ein sehr entgegengesetztes Verhalten bemerkbar. Am Auge des Kaninchens minderte sich die anfängliche Schwellung der Gefässe unter dem Nelkenöl sehr deutlich, und dieses erzeugte eine ziemlich starke und langdauernde Hornhautentzündung mit lange zurückbleibender vermehrter Empfindlichkeit und Injicirbarkeit. Auf die sensitiven Nerven wirkte es sehr beleidigend und sehr lähmend. (Sofern es endlich zur allgemeinen Wirkung gelangte, erzeugte es im Bereich der Nervencentra leicht und sehr Hyperämie und Injection.)

Das Nelkenöl ist demnach ein heftiges Impulsmittel mit fast stürmischer Wirkung, und als solches wirkte es am stärksten auf die Gefässnerven und auf die Nerven der quergestreiften Muskeln, und es ist ferner ein Lähmungsmittel und es kann durch Krafterschöpfung, auch durch blosse überwältigende Erregung und ausserdem durch die Folgen seiner Gefässnervenwirkung schwächen.

LIII.

Pfefferminzöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.
V. Allgemeine Vergiftung.
VI. An der äusseren Haut.
VII. Am ausgeschnittenen Auge.
VIII. Am Auge des lebenden Thieres.
IX. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Pfefferminzöls am ausgeschnittenen Froschherzen und am Lymphherzen.

Das ausgeschnittene Herz schlug 48 Mal in 1 M., mässig kräftig. Ich trug zwei feine Tröpfchen Pfefferminzöl auf, und es schlug sofort kräftiger, 56 Mal in 1 M., bald darauf aber, bei noch gleicher Frequenz, schon wieder schwächer, und nach 3 M. schlug es nur 44 Mal in 1 M. und noch etwas schwächer. In der 20. M. zählte ich nur 24 Contractionen, und diese waren immer matter geworden; jetzt fingen die Vorhöfe an thätiger zu werden, als der vorzugsweise getroffene Ventrikel. In der 30 M. waren die Vorhöfe ganz allein thätig, aber auch ihre Contractionen waren sehr schwach. In der 38. M. stand endlich alle Thätigkeit still, und in Folge der Berührung schrumpfte der Ventrikel und wurde blasser. Nach $3^1/_2$ St. fand ich den Ventrikel noch in Contractur und blass und derb, und die conc. Schwefelsäure erzeugte an demselben nur eine sehr träge Schrumpfungsbewegung, (19. Jan.).

Das rechte Lymphherz schlug nach der Blosslegung 104 Mal in 1 M. Ich bestrich es mit Pfefferminzöl, und es schlug sofort beschleunigter und lebhafter; nach 2 M. hörte es aber auf, und es schlug dann eine entferntere Stelle. Ich bestrich auch diese, doch hierauf erfolgte keine deutliche Verstärkung mehr und in der 4. M. stand auch hier alle Thätigkeit still.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Der ausgeschnittene Froschdarm zeigte paternosterartige Einschnürungen. Ich tröpfelte auf einzelne Stellen des Magens und Darms je ein feines Tröpfchen Oel; und sofort entstand an diesen Stellen eine kräftige Contraction mit tiefen Einschnürungen. Die Bewegung schritt auch eine kleine Strecke fort, doch sobald sie auf eine angrenzende Stelle überging, hörte sie an der ersten Stelle auf und es entstand hier, besonders an der oberen Darmhälfte, eine starke Erweiterung. Nach 5 M., nachdem sich das Oel durch Umherfliessen am ganzen Darm entlang ausgebreitet hatte, fiel die Wirkung einer neuen Application schon bedeutend geringer aus. Nach einem Tröpfchen auf der Mitte des Darms entstand jetzt nur noch eine geringe und momentane Contraction, die daselbst noch vorhandene Einschnürung liess sogar nach, und der Darm erweiterte sich darauf hier schnell. In Folge eines neuen Tröpfchens am unteren Ende des Darms entstand zwar auch nur eine geringe Contraction, aber sie hielt an. Am Magen erzeugte dagegen ein neues Tröpfchen eine langsame, aber kräftige Contraction. Nachdem ich 10 Mal den ganzen Darm sanft betupft hatte, waren die zahlreich und stark gewesenen Einschnürungen ganz verschwunden und der Darm war ganz glatt und durchgängig erweitert, und jetzt in der 15. M. erzeugte das Pfefferminzöl, abermals an Magen und Darm gebracht, überall nur noch eine geringe und flüchtige Contraction. In der 20. M. erwachte am Magen und an einer Darmstelle wieder eine geringe Thätigkeit. In der 25. M. erzeugte der Druck überall nur schwache Contractionen. In der 30. M. versuchte ich nochmals die Wirkung des Oels, indess erst nach 4 Tropfen sah ich am Darm eine deutliche, auch anhaltende, übrigens nur mässige Contraction entstehen. In der 40. M. war der durchgängig erweiterte Darm wieder ohne alle Einschnürungen und er blieb auch fernerhin unthätig. Nach $3\frac{1}{2}$ St. erzeugte die conc. Schwefelsäure an demselben nur noch eine träge Schrumpfungsbewegung, (19. Juni).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Pfefferminzöls an den Muskeln des amputirten Frosch- und Kaninchenschenkels.

In Folge von 2 Tropfen Pfefferminzöl, aufgetragen auf die Ober- und Unterschenkelmuskeln des einen Froschschenkels, enstand sofort, ohne Vibriren, eine sichtliche Retraction der Oberschenkelmuskeln, die mehr und mehr zunahm und wobei die Muskeln bauchiger wurden. Nach 6 M. hatte sich die Erscheinung bereits sehr verstärkt. Die Muskelmasse des Oberschenkels war

beträchtlich verschmälert, die bauchige Wölbung der einzelnen Muskeln hatte sich vermehrt und die Retraction hatte sich gesteigert; diese war an den obersten Muskellagen am stärksten und an den am meisten getroffenen obersten Fasern ungewöhnlich stark und scharf markirt. Die Wadenmuskeln waren etwas verschmälert, und an ihrer Oberfläche erschienen sie wellenförmig gekräuselt rauh. In der 15. M. trug ich noch 2 halbe Tropfen auf, und es verstärkte sich darauf bloss einfach die Retraction. Nach $3^1/_2$ St. waren die Muskeln der Wade viel blasser, derber und schmäler, als die des anderen Beins, durch die Contractur ihrer Faserbündel waren sie rauh und ausserdem waren sie mürber und zerreissbarer. Die Muskeln des Oberschenkels waren äusserst stark retrahirt, ihr Rand war gleichsam gewaltsam umgestülpt, auf der Schnittfläche waren die gleichfalls stark retrahirten tieferen Muskeln kräftig hervorgepresst und die an jedem Muskel hervorgepressten Faserbündel gaben der Schnittfläche ein feinkörniges Aussehen; die Muskeln waren blass, sehr derb, sehr bauchig und sehr mürbe, und obgleich sie stark auseinandergezerrt waren, so war die Muskelmasse dennoch schmäler, als die Masse der platten, schlaffen und glatten Muskeln des anderen Oberschenkels. Die conc. Schwefelsäure endlich erzeugte an jenen Muskeln eine viel schwächere Bewegung und dieselben wurden durch die Säure viel schlaffer und weicher, während die Muskeln des unversehrten Oberschenkels durch die Säure derber wurden, (19. Juni).

Die längs der Tibia herablaufenden Gefässe hatten sich unter dem Pfefferminzöl bald verengt, später aber wieder etwas erweitert, waren aber dann nicht so weit, als am anderen Beine.

An der inneren Fläche des so eben abgetrennten Kaninchenschenkels trug ich auf die blossgelegten Muskeln 6 Tropfen Pfefferminzöl auf. Es entstand unmittelbar hierauf keine Veränderung. Nach $^1/_4$ St. fand ich an den vorzugsweise getroffenen Muskeln eine geringe Retraction. Ich fügte noch 2 Tropfen hinzu und fand in der 45. M. an der hauptsächlich getroffenen Stelle eine beträchtliche Contraction und Retraction, die sich fernerhin noch verstärkte. Nach 4 St. war der Schnittrand der getroffenen Muskeln umgestülpt, die Muskelfläche unterhalb desselben war scharf eingezogen und verschmälert, die Muskeln waren blasser und derber, und die conc. Schwefelsäure erzeugte an den am meisten afficirten Stellen eine geringere Wirkung, als an den anderen Stellen des Oberschenkels, (19. Juni).

IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. Die an der vorderen Fläche des linken Oberschenkels vom Frosch blossgelegten blassröthlichen Muskeln bestrich

ich mit 1 Tropfen Pfefferminzöl. Hierauf zog sich die bestrichene Fläche allmählig in Fältchen und war nach 5 M. durch zarte Contracturen der Faserbündel fein rauh; diese Rauhigkeit breitete sich aufwärts weiter aus. Im Bereich dieser Rauhigkeit wurden die Muskeln etwas blass. Auch verengten sich die unmittelbar getroffenen Gefässe, während die Hautgefässe anschwollen und bald zu bluten anfingen; namentlich schwoll eine Hautvene hierbei sehr stark an, doch als ich dieselbe mit Pfefferminzöl bestrich, so verengte sie sich etwas. Nach 15 M. waren die bestrichenen Muskeln röther und voller, und nach $2^1/_2$ St. waren sie sehr geschwollen, mässig geröthet, und in der Mitte, an der am meisten getroffenen Stelle, waren sie etwas blass; sie behielten die Spuren des Drucks und zeigten mehrfache quere und schräge Falten. Am folgenden Tage waren die Muskeln des trocken gesessenen Thieres derb, wulstig, uneben und ödematös; ihre Röthe war mässig. Ich trennte das Bein ab und fand dann die entzündeten Muskeln im Verhältniss zu den übrigen zwar ziemlich roth, jedoch die Affection nur oberflächlich; die Schwefelsäure wirkte auf dieselben nur wenig, (18. Jan.).

V. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. Am 16. Jan. brachte ich 2 Tropfen Pfefferminzöl in den After des Frosches. Sofort wurde hierauf die goldgelbschwarzbraune Iris jederseits mehr schwarz gezeichnet und das obere Irisgefäss wurde enger. Das Thier athmete häufig und wurde bei einer trunkenen Mattigkeit wild unruhig. Nach 7 M. blieb es schlaff auf dem Rücken liegen; die Iris waren wieder lichter, die Pupillen waren sehr verengt und das Gefühl der Hornhaut war etwas vermindert. Der After liess sich weit aufsperren. Nach $^3/_4$ St. waren die Iris wieder etwas dunkler und die Pupillen waren etwas erweitert. Nach $1^1/_2$ St. zeigte sich an den Beinen wieder Gefühl und das Thier fing an sich zu erholen. Am 2. T. erschienen die Iris und der After wieder normal. Am 3. T. injicirte ich 4 Tropfen in den After. Sofort blieb das Thier fast ohne Regung liegen, die Augen glotzten und die Pupillen erweiterten sich. Nach 10 M. machte es vereinzelte flüchtige Athembewegungen und bewegte sich auch etwas nach dem Anrühren. Nach $1^1/_2$ St. zeigte es bloss noch an den Hornhäuten Gefühl. Die Linsen waren etwas getrübt, die Augen waren schlaff und deren Gefässe waren verengt. — Die Wirbelknochen waren sehr blutig, der Wirbelkanal war mässig feucht und etwas blutreich, an dessen Wänden zeigten sich mehre vereinzelte, stark injicirte, hellrothe Gefässe, das Rückenmark war an seiner äusseren Fläche rosig geröthet und stellenweise mit erweiterten Gefässen bedeckt und in

seinem Innern war es gleichfalls rosig geröthet und sehr weich, ebenso das Gehirn. Im Mastdarm und im ganzen Darm war die Injection sehr gering, die Gekrössgefässe und die (weiblichen) Genitalien waren dagegen stark injicirt. Das dunkelrothe Herz stand still und bewegte sich angerührt kaum noch; nach dem Ausschneiden verschrumpfte dasselbe. Die Haut schimmerte sehr röthlich. Als ich kurz vor der Section die Beine amputirte, blutete es gar nicht. Die Muskeln derselben waren blass, und die Wadenmuskeln zeigten eine ähnliche Rauhigkeit, wie nach der örtlichen Anwendung des Oels an denselben. Auch waren die Muskeln sehr zerreissbar und mürbe, und sie wurden dies bei dem schnellen Vertrocknen auffallend schnell immer mehr; die Schwefelsäure wirkte auf sie viel weniger als sonst. Alle Theile des zerstückelten Körpers erschienen auffallend todt. Bloss am Magen zeigte sich noch eine geringe Bewegung, und die Flimmerbewegung setzte bloss noch einige Stäubchen der aufgestreuten Kohle in eine kurze und langsame Strömung. Alle Theile vertrockneten auch sehr rasch und wurden dabei sehr geröthet; letzteres war am meisten an den Muskeln, an den Schleimhäuten und besonders an den Wirbelknochen der Fall.

VI. An der äusseren Haut.

Versuch. Ich tröpfelte 6 Tropfen Pfefferminzöl auf die radiale Hälfte des linken Handrückens. Sofort verminderte sich die äusserst kitzelnde und schauernde Empfindung, die zuvor das feine Streichen mit der Feder daselbst erzeugt hatte, und nach 5 M. war diese Empfindung ganz verschwunden. Das Gefühl war überhaupt bedeutend vermindert und die Haut war etwas geröthet. Auch im ganzen übrigen Bereich des Handrückens und an der entsprechenden Stelle des rechten Handrückens zeigte sich eine deutliche Abnahme sowohl der Gefühlsfeinheit, als der kitzelnden Empfindung beim sanften Streichen. Nach 9 M. war das Gefühl an der vom Oel getroffenen Stelle bloss grob und derb, ohne alle feinere und zartere Schattirung; (die Gefühlsverminderung war übrigens geringer als nach dem Zimmtöl). Die Röthe stieg, und in Folge einer mässigen Schwellung der Haut schwanden deren zarte Fältchen. Jetzt trat ein eigenes Gefühl von Kühlung ein, das von der Verdunstung nicht hergeleitet werden kann und auch beim Zimmtöl nicht stattfand. Dasselbe stieg empfindlich immer mehr. Nach 15 M. war die Röthe beträchtlich, und das periodisch sich steigernde Kältegefühl stieg zuweilen bis zum Gefühl von Brennen. Letzteres war besonders da der Fall, wo sich die sonst kaum sichtbaren Spuren einer ehemaligen Excoriation befanden, und hier war auch die Röthe am stärksten. Nach 35 M. nahm

die Röthe ab und die feinen Hautfältchen wurden wieder sichtbar. Nach 1 St. (um 7 U., 19. Juni) wurde im Bereich der vom Oel getroffenen Stelle an der Luft ein starkes Kältegefühl empfunden, ebenso um 8 U., wo das Gefühl immer noch nicht fein war und die kitzelnde Empfindung beim leisen Streichen noch immer fehlte. Nach dem Abwaschen blieb endlich noch längere Zeit ein fremdartiges Gefühl zurück, und selbst am anderen Morgen war die Gefühlsfeinheit noch nicht ganz so lebhaft, wie an den vom Oel nicht berührten Stellen des Handrückens.

VII. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Pfefferminzöls am ausgeschnittenen Froschauge.

Um 2 U. breitete ich auf der Hornhaut des zuerst ausgeschnittenen rechten Auges einen kleinen Tropfen Pfefferminzöl aus. Sofort nahm die schwarze Zeichnung der Iris zu und deren gelbe Farbe wurde hochgelber, das obere Irisgefäss fing an zu schwellen, verengte sich aber bald wieder, die Pupille wurde enger, bald aber zunehmend weiter, und die Hornhaut wurde resistenter und gewölbter und der Bulbus wurde höher und voller. Nach 15 M. war die Iris immer dunkler geworden, aber alle ihre schwarze Zeichnung war nur zart, das obere Irisgefäss war verengt und dabei rundlich und prall und aus dem Gewebe straff hervorgehoben, die Schwellung des Bulbus war bedeutend, und die stark geschwollene Kapsel drängte den sie einschnürenden Sphincter steil nach vorn; dieser verschmälerte sich jetzt etwas und sein glänzendes Gelb wurde von zarten Gefässstrichen durchbrochen. Nach 24 M. war die Pupille bereits wieder enger und das Auge schlaffer; die Iris war sehr dunkel und die schwarzen Gefässstriche waren etwas dicker geworden, das obere Irisgefäss war jetzt verengt in seiner ganzen Länge entwickelt, und die schwarze Zeichnung des Sphincter vermehrte sich. (Links hatte sich der Bulbus sehr verkleinert und die Iris war hier lichtgrünlichgelb mit groben schwarzen Gefässstrichen, und das obere Irisgefäss war noch enger als rechts.) Nach 2 St. war das rechte Auge gegen das linke in jeder Hinsicht im Vorzug, und nach 7 St. (nachdem beide Augen bis dahin im Halbdunkelen gelegen), war dasselbe viel umfangreicher eingetrocknet, die Linse viel grösser und trüber, die Pupille rund und viel weiter,

$1^{8}/_{10}$‴ und $1^{5}/_{10}$‴, links 1‴ und $1^{2}/_{10}$‴, nach dem Ausschneiden des Auges jederseits $1^{2}/_{10}$‴ und $^{6}/_{10}$‴, der Sphincter noch deutlich goldglänzend, die Iris braunschwärzlich und stellenweise noch gelblich, und das obere Irisgefäss war rundlich, zart und kurz. Links hingegen war das viel kleinere Auge bohnenförmig zusammengerollt, die Pupille desshalb senkrecht elliptisch, die Iris nebst Sphincter grünlichschwärzlich und zwar lichter als rechts, aber nirgends mehr gelblich oder normal gefärbt, und das obere Irisgefäss war etwas weiter und länger als rechts, (14. Jan.). — Demnach hatte das Pfefferminzöl-Auge länger gelebt, und die Dunkelheit hatte auch desshalb auf dasselbe mehr als auf das linke einzuwirken vermocht.

VIII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Pfefferminzöls am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

1 St. nach der Durchschneidung des linken Trigeminus war links die Pupille enger, die Iris lichter und das obere Irisgefäss bis an seinen kurzen Stamm verschwunden; rechts war die Iris brauner als vorher. Ich bestrich links die Hornhaut mit $^{1}/_{3}$ Tropfen Pfefferminzöl, und sofort schwollen links die Gefässe an, die Hornhaut wurde praller und die Pupille weiter; rechts schwollen die Gefässe ebenfalls etwas an, und das Thier athmete nach $1^{1}/_{2}$ M. frequenter. Links wurde darauf die Iris mattgelb, rechts dunkler, und jederseits verengten sich die geschwellten Gefässe bald wieder, am wenigsten links. Nach $^{1}/_{2}$ St. war indess jederseits die Wirkung so abgelaufen, dass sie sich an der Iris und an deren Gefässen nicht mehr scharf erkennen liess. — Ich trug jetzt rechts ebenfalls $^{1}/_{3}$ Tropfen auf, und hierbei schloss und senkte sich das Auge, die Pupille verengte sich, und das obere Irisgefäss schwoll. Nachdem die Application beendigt, war das Auge gefühllos, die Hornhaut praller, die Pupille weiter und das obere Irisgefäss wieder enger; (links schwoll letzteres etwas an — zumal bei der vermehrten Herz- und Athembewegung). Nach $^{1}/_{2}$ St. war jenes Gefäss links eng, rechts mässig geschwellt; die Hornhäute waren getrübt, am meisten die rechte. Das Thier war sehr matt. Nach 7 St. war links das obere Irisgefäss enger als rechts, wo es ebenfalls etwas verengt war, und die Iris war etwas grünlich, rechts war letztere mässig dunkel, (16. Jan.). Am 2. T. war links die Iris an der Peripherie sehr grün und um den Sphincter herum braun-

schwarz, rechts war sie schönglänzend gelb und dabei braunschwarz gezeichnet; links war das obere Irisgefäss ein einförmig mässig dicker Strich, rechts war es üppig geschlängelt. Am 3. T. war links die Hornhaut getrübt, rechts war sie noch gefühllos, aber klar, rechts war dagegen das Lid stärker getrübt und mehr geschwollen und gefässreicher. Am 7. T. war links das Lid noch ödematös, rechts bloss mehr gefässreich. Ich trug links 1 Tropfen auf, und das obere Irisgefäss verlängerte sich darauf etwas und war nach 4 M. zarter als vorher, die Iris aber veränderte sich nicht deutlich. Ich trug dann rechts 1 Tropfen auf, und jenes Gefäss schwoll flüchtig an und wurde dann schneller und mehr eng als links. $^1/_4$ St. hierauf war das Thier todt; links war die Iris grünlich, rechts lichtgelblich, das obere Irisgefäss war jederseits verengt, Gehirn und Rückenmark waren sehr injicirt und der Wirbelkanal war sehr blutreich.

3. Versuch. Anwendung des Pfefferminzöls am Auge eines grauen Kaninchens.

Um 6 U. 40 M. tröpfelte ich in's rechte Auge einen Tropfen Ppfefferminzöl. Ohne hierauf das Auge ganz zu schliessen, kratzte das Thier sofort in zitternd ängstlicher Weise an den Wimpern. Nach 1 M. verengte es die Lidspalte stärker und blinzelte schwach, und nach 5 M. öffnete es das Auge wieder sehr frei, kehrte jedoch auch bald wieder zur Verengerung der Lidspalte mit einigem Blinzeln zurück, dieses aber blieb gering und selten; die Hornhaut war jetzt für sanfte Berührungen ganz gefühllos, die Schleimhaut war mässig injicirt und mit einigen etwas dicken Gefässen bedeckt, die oberen subconjunctivalen Gefässe waren kaum angedeutet, die Injection war hellroth, die Pupille war unverändert, quer $3^1/_{10}$‴, senkrecht $3^5/_{10}$‴, der Bulbus war retrahirt, seine Prallheit war vermehrt und das Auge war etwas feuchter. Um 7 U. war das Auge fast normal geöffnet, die Pupille war etwas enger und die Hornhaut war noch unempfindlicher, sonst aber waren die Erscheinungen nicht gestiegen, vielmehr sogar unmerklich vermindert.

Am 2. T. (20. Juni) war das Auge ziemlich weit geöffnet und nur wenig feuchter als das andere. Die Schleimhaut war hellroth, jedoch nur sehr mässig injicirt und auch ohne alle Wulstung. Die Pupille war bei trübem Himmel etwas eng, quer $2^8/_{10}$‴, senkrecht 3‴. Die Hornhaut war klar und sie zeigte überall jetzt eine vermehrte Empfindlichkeit. Diese war auch am ganzen Auge erhöht, und durch die Untersuchung steigerte sich daher die Injec-

tion, es nahm die Verengerung der Pupille zu und in Folge der queren Contraction des geöffneten oberen Lides kerbte sich dessen Rand etwas. Am 5. T. war das Auge noch etwas allzufeucht, die Lidspalte und die Pupille waren noch nicht normal weit, und die Empfindlichkeit der Hornhaut war noch sehr gesteigert, die bereits sehr blasse Schleimhaut injicirte sich bei der Untersuchung schnell, doch blieb die Injection mässig und es entwickelten sich nur zarte Gefässe, indess schwollen doch einige derselben zu einer ansehnlichen Weite an. Am 7. T. war das Auge schön klar und momentan ganz blass, auch bei der Untersuchung etwas beruhigter, aber die Hornhaut war noch allzuempfindlich, die Pupille noch etwas eng und das obere Lid zeigte noch eine geringe Senkung. Am 14. T. bestanden diese Erscheinungen in etwas vermindertem Grade noch immer, und am 21. T. waren dieselben an dem sonst normal aussehenden Auge ebenfalls noch nicht ganz verschwunden. Die Pupille war jetzt zwar normal, aber die Hornhaut und das ganze Auge waren noch allzu empfindlich und die Gefässe waren noch allzu injicirbar, so dass das Auge bei der sanftesten Untersuchung schnell allzusehr feucht wurde; auch nahmen die grösseren der sich injicirenden Gefässe noch eine beträchtliche Weite mit etwas dunkler Färbung an, erblassten übrigens auch sehr schnell wieder, sowie die Berührung des Auges aufhörte. Es war nicht zu verkennen, dass sich die Empfindlichkeit und abnorme Injicirbarkeit gegenseitig unterhielten und steigerten. — Das lange Fortbestehen einer abnormen Injicirbarkeit nach Entzündungen ist bei Menschen und Thieren eine gewöhnliche Sache; die gar lange Dauer der an den Gefässen ausgeübten Wirkung ist jedoch bei den Kaninchen noch eine besondere Eigenthümlichkeit.

IX. Schlussresultat.

Das Pfefferminzöl steigerte die Thätigkeit des Herzens, und schwächte sie darauf. Dem Darm gab es kräftige Impulse; — der mitgetheilte Versuch sollte jedoch hauptsächlich auch die krafterschöpfende Wirkung des Mittels darthun, und er war in dieser Hinsicht lehrreich. Auf die abgetrennten Muskeln wirkte es sehr stark. (Die Flimmerbewegung beschränkte es bedeutend.) An den Muskeln des lebenden Thieres erzeugte es eine mässige Entzündung, (die sich jedoch bei längerer Dauer verstärkt). Auf die Gefässe wirkte es verengernd und erweiternd. Bei der allgemeinen Vergiftung, (deren deutliche Spuren man schon nach sehr kleinen, am Auge angewandten Portionen wahrnehmen kann), entstand eine Hyperämie des Gehirns und Rückenmarks. An der

äusseren Haut erzeugte es Hyperämie mit bedeutender Verminderung des Gefühls und mit dem bekannten Kältegefühl. Am ausgeschnittenen Auge machte es eine entzündliche Schwellung mit Erweiterung der Pupille, und es wurde die Iris dunkler und die grösseren Gefässe schwollen; letztere verengten sich aber bald wieder und blieben verengt, und die Iris lebte länger als die des anderen Auges. Am Auge des lebenden Thieres erzeugte es beim Frosche eine entzündliche Schwellung mit Trübung der Hornhaut, und sowohl am unversehrten Auge, als bei durchschnittenem Trigeminus schwollen erst die Gefässe und darauf verengten sie sich, später aber trat an dem Auge mit abgetrenntem Nerv eine feindliche Contractur der Gefässe ein, während am unversehrten Auge eine üppigere Thätigkeit der Gefässe zurückblieb. Am Auge des Kaninchens erzeugte es schnell Gefühllosigkeit, die aber bald einer vermehrten Empfindlichkeit wich, und eine Injection, die sich bald wieder verminderte, worauf aber die den Gefässnerven ertheilten Impulse sich an den Gefässen noch lange als vermehrte Injicirbarkeit äusserten. Den sensitiven Nerven gab es beleidigende Impulse und lähmte sie zwar schnell und sehr, machte sie aber darauf (durch Blutfülle) auch empfindlicher. Das Pfefferminzöl ist demnach ein Impulsmittel in der Art aller ätherischen Oele und kann auch, wie diese, schwächend und lähmend wirken.

LIV.

Zimmtöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.
VI. An dem Auge des lebenden Thiers.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Das ausgeschnittene Froschherz schlug 52 Mal in 1 M., ziemlich lebhaft und kräftig. Ich trug 1 Tröpfchen Zimmtöl

auf die Mitte der vorderen Ventrikelfläche, und das Herz schlug hierauf viel kräftiger und ebenfalls 52 Mal in 1 M., doch war die von dem Oeltröpfchen bedeckte Stelle selbst ruhiger. In der 6. M. schlug das Herz 48 Mal, und der Ventrikel, namentlich dessen vordere Fläche, contrahirte sich jetzt schwächer als die Vorhöfe, doch war die Thätigkeit im Ganzen noch immer kräftig. Unter dem Oeltröpfchen wurde das Herzfleisch weiss. In der 16. M. schlug das Herz 44 Mal, und jetzt war die Contraction an allen Stellen schwächer; an den Vorhöfen war jedoch die Thätigkeit grösser als am Ventrikel, und die vordere Fläche des letzteren contrahirte sich jetzt wieder etwas mehr als kurz vorher. Unter dem Oeltröpfchen zeigte die weisse Herzstelle wieder einige Gefässe, und um dieselbe herum hatte sich die Röthe vermehrt. In der 25. M. hatte die Kraft des Ventrikels bei derselben Frequenz sehr abgenommen, die vordere Herzfläche war im Ganzen etwas blasser geworden, und der linke Vorhof arbeitete am kräftigsten. Jetzt floss das Oeltröpfchen über den linken Herzrand, welchen es hierbei bleichte und oberflächlich schrumpfte; es erreichte hierbei den linken Vorhof, ohne einen deutlichen Eindruck auf denselben zu machen, die linke Ventrikelhälfte dagegen wurde seitdem unthätiger, die rechte etwas thätiger. Da sich der rechte Vorhof an den Contractionen wenig betheiligte, so betupfte ich denselben fein mit Zimmtöl, und er contrahirte sich sofort und fernerhin lebhafter, doch blieb der linke im Vorzug. In der 45. M. bestand noch dieselbe Frequenz von 44 Schlägen; die linke Ventrikelhälfte ruhte jetzt ganz. Hierauf stand auch die rechte Herzhälfte nach und nach immer mehr still. Nach 1 St. 25 M. schlugen bloss beide Vorhöfe, 36 Mal in 1 M., am stärksten der linke. Nach 3 St. schlugen die Vorhöfe 24 Mal in 1 M., schwach; die vom Oel getroffene Herzstelle war ziemlich derb und jetzt weniger blass. Späterhin erhielt sich die Thätigkeit der Vorhöfe noch lange. Nach $5\frac{1}{4}$ St. stand endlich alle Thätigkeit still, doch regte die Berührung noch eine geringe Contraction des linken Vorhofs an. Nach 8 St. fand ich den Ventrikel mässig derb und roth, im Bereich des Zimmtöls aber etwas weisslich, und die Schwefelsäure erzeugte an dem Herzen keine Spur von Bewegung mehr, (26. Jan.).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1.—3. Versuch. Anwendung des Zimmtöls und des Coniin am ausgeschnittenen Froschdarm.

Der Darm zeigte bloss am Magen einige Thätigkeit. Ich trug auf denselben in seiner ganzen Länge bis zum Mastdarm zehn

sehr feine Tröpfchen Zimmtöl auf. Nach 2 M. zeigte dann der Darm einige schwache Einschnürungen; unter den Oeltröpfchen wurde die Darmhaut weiss. In der 4. M. zeigte sich besonders in der Mitte des Darms und demnächst an der ganzen oberen Hälfte desselben eine mässig lebhafte Thätigkeit. In der 9. M. hatte diese zugenommen, und auch die untere Darmhälfte war jetzt etwas thätig, der Mastdarm jedoch war ganz unthätig. Ich bestrich daher letzteren stark mit Zimmtöl. In der 12. M. war die Thätigkeit des Darms bedeutend, in regelmässigem Wechsel kehrte dieselbe von oben herab immer wieder und fast jedesmal etwas lebhafter und stärker. In der 20. M. war der Darm von oben bis unten mit zahlreichen Einschnürungen versehen, und diese hatten sich auch an der unteren Darmhälfte verstärkt, der Mastdarm indess blieb unthätig. Nach $1^1/_2$ St. war der Darm bereits im Vertrocknen, und die zahlreichen Einschnürungen desselben hatten sich etwas vermindert. Nach 8 St. fand ich denselben vertrocknet; er war noch mit einigen durch das Zimmtöl erzeugten Windungen und Einschnürungen versehen, und die Schwefelsäure erzeugte bloss an dem Magen noch eine Spur von Bewegung, (26. Juni).

In einem anderen Versuche erschien der ausgeschnittene Darm schlaff und erweitert. Ich vertheilte auf die ganze Länge desselben 3 Tropfen Zimmtöl. Hierauf entstanden am Magen und Darm mässige Contractionen, indess nach $^1/_2$ St. waren dieselben ganz wieder verschwunden, und der Darm war und blieb durchgängig erweitert; doch nach $2^1/_4$ St. erzeugte die Schwefelsäure an demselben noch eine ziemlich lebhafte Bewegung.

Gleichzeitig mit dem vorigen Versuche trug ich auf den Mastdarm und auf die untere Hälfte eines ganz glatten und ruhigen Darms 1 Tropfen Coniin auf, und es zeigte sich hierauf keine deutliche Bewegung. Ich trug ferner $^1/_2$ Tropfen auf den Magen, der gerade in Bewegung war und dessen Bewegung hierauf gleichsam ungestört ablief und wiederkehrte. Das Coniin hatte sich inzwischen auf der Unterlage an dem ganzen Darm herab verbreitet. Nach 4 M. war die untere Darmhälfte rundlicher geworden und an der oberen zeigten sich einige schwache Einschnürungen. Hierauf entstand in der Mitte eine deutliche peristaltische Bewegung, und auch fernerhin trat überall einige Bewegung ein, doch blieb diese gering. Nach $^3/_4$ St. war der Darm schlaff, erweitert und im Vertrocknen, und die Schwefelsäure wirkte jetzt auf den Magen zwar träge, aber stark, auf den Darm mässig und auf den Mastdarm gar nicht, (14. Dec.).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1.—3. Versuch. Anwendung des Zimmtöls und des Coniin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Um 3 U. trug ich an dem amputirten linken Froschschenkel auf die blossgelegten Oberschenkel- und Wadenmuskeln $1\frac{1}{2}$ Tropfen Coniin und rechts $1\frac{1}{2}$ Tropfen Zimmtöl auf. Hierauf retrahirten sich unter dem Zimmtöl die Oberschenkelmuskeln sofort nur mässig, und sie wurden bauchiger, die Wadenmuskeln wurden platter und etwas rauh. Unter dem Coniin hingegen entstand nun eine viel lebhaftere und stärkere Retraction mit sichtlicher Bewegung und die Wadenmuskeln wurden ebenfalls platter und etwas rauh. Späterhin wurde indess unter dem Zimmtöl die Wirkung unvergleichlich stärker. Nach 13 M. schon waren unter dem Zimmtöl die Oberschenkelmuskeln bauchiger und höher, unter dem Coniin hingegen waren sie zwar uneben, aber platter, und unter jenem stieg jetzt die Wirkung fortwährend, unter dem Coniin aber liess sie immer mehr nach. Um 6 Uhr war die Wirkung am Coniinschenkel sehr gering und die Oberschenkelmuskeln waren wieder sehr platt, hatten jedoch noch einige bauchige Beschaffenheit, fühlten sich auch etwas derb an und waren an ihren Seitenflächen etwas rauh, aber ihre Retraction war nicht gestiegen. Unter dem Zimmtöl aber hatte sich die Retraction sehr verstärkt, die Oberschenkelmuskeln waren viel bauchiger, härter und unebener und die Wade war viel rauher und platter. Um 10 Uhr waren die Oberschenkelmuskeln am Coniinschenkel schlaffer, der Knochen ragte nur wenig hervor und nur eine kleine oberflächliche Stelle des Schnittrandes war etwas gewulstet, dennoch hatten die Muskeln noch einige bauchige Beschaffenheit und waren nicht normal schlaff; die Wade war wenig rauh und etwas derb. Am Zimmtölschenkel waren dagegen die Muskeln colossal auseinander gerissen, so dass der Oberschenkel quer $11\frac{3}{10}'''$ maass (links $9\frac{2}{10}'''$, vorher jederseits $9'''$), der Knochen war bis an das untere Drittel blossgelegt, die Schnittfläche war lochartig vertieft, sah frischblutig aus und war durch die hervorgepressten Faserbündel rauh und die Seitenflächen der Muskeln waren bucklig uneben; die Wade war kantenartig an beiden Seiten platt, sehr rauh und derb (und auch blasser als der Oberschenkel). Unter dem Zimmtöl hatten alle Muskeln ein viel frischeres und glänzenderes Aussehen, und das Knie hatte sich flectirt und der Fuss und die Zehen hatten sich stark gestreckt. Am folgenden Mittag fand ich die Wirkung an beiden Beinen nur

noch wenig gestiegen. Am Zimmtölschenkel waren alle Erscheinungen äusserst stark; die Muskeln waren fast sämmtlich vom Knochen abgetrennt und dieser lag $9^1/_2$''' weit bloss (links theilweise 3'''). Auch waren die Muskeln mürber (links noch zäh), und die conc. Schwefelsäure erzeugte jetzt an denselben keine Spur von Bewegung mehr, wohl aber noch im schwachen Grade an der unteren Fläche des mit Coniin behandelten Oberschenkels.

Ich amputirte ferner beide Beine eines Frosches und erst nach $2^1/_2$ St. legte ich die Muskeln bloss und trug auf die Oberschenkelmuskeln des einen Beins 1 Tropfen Zimmtöl auf. Diese retrahirten sich hierauf und wurden blasser. Nach $2^1/_2$ St. war diese Blässe bedeutend. Nach 5 St. waren die vom Oel getroffenen Muskeln blasser als die übrigen Muskeln desselben und als die des anderen Beins, und sie waren theils feinkörnig rauh, theils mit zarten Fältchen bedeckt. Sie waren ferner im Innern feuchter und fühlten sich weniger nasskalt an, als die des anderen Beins; das Thermometer zeigte an jenen + $15^1/_2$° R., an denselben Muskeln des letztern + 15° R., (23. Juni).

Die an der Oberfläche des amputirten Schenkels gelegenen grösseren Gefässe wurden durch das Zimmtöl verengt, eben so wie die feinen Gefässe des Gewebes.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Auf die Gaumenschleimhaut des abgetrennten Kopfstückes vom Frosche legte ich nebeneinander 3 sehr feine Tröpfchen Zimmtöl. Dieselben strömten abwärts, und nach 4 M. waren zwei fast ganz verschwunden, das dritte aber hing noch rechts. Die Schleimhaut zeigte einige Fältchen. In der 7. M. legte ich ein gleiches Tröpfchen auf die frühere Stelle in der Mitte des Gaumens, und dieses strömte viel langsamer. Nach 26 M. war jenes dritte Tröpfchen rechts (nebst den beiden anderen) gänzlich abwärts geströmt, das letzte Tröpfchen hingegen wanderte nur träge abwärts. Nach 32 M. streute ich Kohle auf. Diese strömte da schnell, wo sie die Bahnen des Zimmtöls nicht berührte; auf diesen Bahnen aber zeigte sie nach 1 St. erst eine geringe Veränderung, und im Bereich des an der Schleimhaut noch hangenden letzten Tröpfchens stand sie still. Nach $1^1/_2$ St. waren die seitlichen Portionen der Kohle bis auf zerstreute Reste abwärts geströmt. Nach $2^3/_4$ St. zeigte auch die mittle Partie der Kohle bemerkbare Veränderungen. Ich streute seitlich nochmals Kohle auf, und diese strömte in 4 M. jederseits theilweise abwärts, späterhin aber blieb sie ohne alle Bewegung und in der 8. St. fand ich auch die sämmtliche Kohle nicht weiter verändert, (26. Jan.).

V. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1.—3. Versuch. Anwendung des Zimmtöls am ausgeschnittenen Froschauge und an der blossgelegten Iris desselben.

Um 2 U. breitete ich einen kleinen Tropfen Zimmtöl auf der Hornhaut des zuerst ausgeschnittenen rechten Auges aus. Sehr schnell hierauf vermehrte sich die schwarze Zeichnung der gelblichen Iris, das obere Irisgefäss wurde etwas deutlicher, die Pupille wurde weiter und die sofort getrübte Hornhaut wurde praller, gewölbter, umfangreicher (quer $2^{7}/_{20}'''$, vorher $2^{6}/_{20}'''$), resistenter und trockner. Nach 3 M. war die Iris graugelb, das obere Irisgefäss war lang entwickelt, aber zart, und das bauchiger und voller gewordene Auge war als das vorige gar nicht mehr zu erkennen. Nach 10 M. aber war die Pupille bereits wieder enger und die sehr gewölbte Hornhaut war schon schlaffer geworden, die Iris war graugelb mit einem Stich in's Grünliche und das obere Irisgefäss war sehr zart. Nach $^{3}/_{4}$ St. war rechts die Hornhaut quer $2^{5}/_{20}'''$ (links $2^{4}/_{20}'''$) und die Pupille war quer $1^{11}/_{20}'''$, senkrecht $1^{8}/_{20}'''$ (links $1^{8}/_{20}'''$ und $1^{2}/_{20}'''$), und rechts war die Iris viel dichter und zarter schwarz gezeichnet und sie erschien desshalb grauer als links, dabei war sie auch oben etwas grünlich, im Ganzen jedoch war sie gelblicher als die linke, das obere Irisgefäss war zarter als links, und der von der stark geschwellten Kapsel sehr nach vorn gedrängte und dabei umgestülpte Sphincter war ziemlich breit. Links war die Iris sehr grünlich und nur noch sehr wenig gelblich, und die schwarze Zeichnung derselben war viel zahlreicher geworden und bestand aus viel dickeren Strichen als rechts. Auch späterhin blieb das rechte Auge in entschiedenem Vorzuge gegen das linke; die Hornhaut sank später und langsamer ein, die Iris verlor die grünliche Färbung und behielt viel länger eine lebenskräftigere Farbe, und die Pupille blieb weiter. Nach $6^{1}/_{2}$ St. war rechts das Auge viel umfangreicher vertrocknet, die Linse grösser, die Pupille weiter, das obere Irisgefäss sehr zart und die Iris sehr dunkel mit gelblichem und goldröthlichem Schimmer und mit überall nur sehr zarten Gefässstrichen. Links aber war Alles entgegengesetzt, die Iris war theils sehr grün, theils grünschwarz, ihre schwarze Zeichnung war grob

und das obere Irisgefäss war platt und breit; links war demnach die Iris bereits sehr todt, während sie rechts noch lebte. Am andern Morgen schimmerte rechts die Iris lichter und gelblich, während die linke schwarzgrün erschien, (24. Jan.).

In einem anderen Versuche maass die Pupille quer $1^{3}/_{20}'''$ und senkrecht $^{17}/_{20}'''$. Ich trug 2 Tropfen Zimmtöl auf die Hornhaut, und sofort trübte sich diese und fühlte sich nebst dem ganzen Bulbus derber und praller an, die Pupille wurde enger, $1'''$ und $^{5}/_{10}'''$, die Gefässe der Iris verengten sich stark, und die Iris war nach 15 M. schon sehr graugrün. Die Pupille verengte sich darauf immer mehr und erst nach 2 St. fing sie an, sich vorübergehend etwas zu erweitern, ohne jedoch ihr ursprüngliches Maass wieder zu erreichen, (20. Juli). — Das Zimmtöl enthielt in diesem Versuche Säure und röthete das Lackmuspapier, aber auch das reine Zimmtöl kann durch starke Contraction der Gefässe eine ähnliche Wirkung vollbringen.

Nach Abtragung der Hornhaut war die blossgelegte Iris gelblich, schimmerte aber dabei sehr grünlich und war gleichzeitig zahlreich schwarz gezeichnet; das obere Irisgefäss war ziemlich stark und lang und erschien als ein rundlicher und dicker schwarzer Strich. Ich trug auf die Kapsel Zimmtöl auf. Dieses erweiterte die Pupille; das Zimmtöl kann aber auch die Pupille verengern, was jedoch bei dem flüssigen Mittel schwerer zu erlangen ist, indess handelt es sich hier nicht um die Pupille, sondern nur um das Verhalten der Gefässe. Nach 3 feinen Tröpfchen Zimmtöl, nach und nach aufgetragen, wurde nämlich die Iris gelblicher und das obere Irisgefäss wurde nach seinem Ende hin enger. Nach 9 M. hatte die Iris den grünlichen Schimmer verloren und war überall immer schöner hellgelblich geworden, ihre schwarze Zeichnung war auffallend zarter, das obere Irisgefäss war durchgängig enger, der Humor aqueus hatte sich sehr vermehrt und die Linse hatte sich etwas emporgehoben. Nach 20 M. war das noch zartere Irisgefäss durch partielle stärkere Verengerungen varicös, die schwarze Zeichnung der Iris hatte sich vermehrt und der Sphincter bekam zunehmend mehr schwarze Striche; das Oel hatte sich in Tröpfchen zertheilt und diese lagen am zahlreichsten auf dem innern Rande der Pupille, und hier stieg lange Zeit hindurch die Erweiterung der Pupille am wenigsten, hier aber war der Sphincter am wenigsten glänzend und hier war er durch starke Vermehrung der schwarzen Gefässstriche ganz unkenntlich geworden, (erst nach der 50. M. erweiterte sich die Pupille auch mehr nach dieser Richtung hin). Nach 25 M. wurde jedoch die Iris wieder grünlich und nach 35 M. war die sehr vermehrte schwarze Zeich-

nung wieder gröber und das obere Irisgefäss verengerte sich nicht mehr und war sogar länger geworden. Ich trug 1 feines Tröpfchen Oel auf dasselbe, und es fing sofort an, wieder kürzer und enger zu werden. — Die Linse trübte sich und der Sphincter verschmälerte sich mit der langsam und mässig zunehmenden Erweiterung der Pupille. Nach $2^1/_2$ St. in der Dämmerung stieg letztere von Neuem etwas und auch das obere Irisgefäss wurde wieder stärker; die angetrocknete Iris war jetzt graugrünschwarz, an ihrer nicht adhärenten Peripherie aber hellgelblich. Nach 7 St. endlich war die zart gezeichnete Iris grünschwarz und das obere Irisgefäss war verschwunden, (1. Febr.).

Dasselbe Mittel kann also, je nach seiner Menge und je nach dem Zustande der Nerven, Leben geben und nehmen, — die grüne Iris gelblich und auch wieder grünlich machen.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Zimmtöls am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Am 23. Jan. durchschnitt ich links den Trigeminus. Hierauf war am 24. Jan. links die hochgoldrothe Iris lichter, weniger schwarz gezeichnet als rechts, und das obere Irisgefäss und die Pupille waren enger als beide rechts waren. Bei der Untersuchung stieg jederseits die schwarze Zeichnung, aber links blieb die Iris dennoch lichter, dagegen wurde hier das obere Irisgefäss dicker, rechts enger. Ich strich nun rechts 1 sehr feines Tröpfchen Zimmtöl auf die Hornhaut, und sofort schloss und senkte sich das Auge, die Pupille wurde enger, die schwarze Zeichnung vermehrte sich und unter einer gleichzeitigen Contraction schwoll das obere Irisgefäss etwas an. Links stieg die Injection ebenfalls und die Pupille wurde hier weiter; das Thier athmete beschleunigt. Nach 10 M. wiederholte ich die Dosis, und hierauf wurde rechts die Hornhaut gefühllos und das obere Irisgefäss wurde wieder enger. Inzwischen trug ich das 3. und nach 25 M. das 4. Tröpfchen auf, und nach letzterem wurde bloss das Athmen beschleunigt. Dies letztere Tröpfchen zerfloss nicht; unter demselben entstand eine ganz circumscripte Excoriation mit einer kreisförmigen Trübung um dasselbe herum, und die Hornhautmitte neigte zum Trocknen Nach $^3/_4$ St. war rechts die Pupille enger, auch das obere Irisgefäss etwas enger und die schwarze Zeichnung war zahlreicher, als dies links der Fall war, wo die Kapsel und der Bulbus eine grössere Schwellung zeigten. Das Thier war matt und angegriffen. Eine solche Schwellung des Bulbus, wie links, war also rechts

nicht entstanden und trat auch fernerhin nicht ein; das Zimmtöl wirkte auch anders als das Nelkenöl, das bald eine glotzende Schwellung auch am unversehrten Auge erzeugte, während hier beim Zimmtöl das Auge fortwährend noch halb geschlossen und gesenkt blieb.

Nach 1 St. war rechts das obere Irisgefäss an seinem Anfange dicker, in seinem Verlauf aber enger als links, und die Iris war mehr, aber zarter schwarz gezeichnet als die linke, an welcher die schwarze Zeichnung weniger zahlreich, aber gröber und das obere Irisgefäss üppig und dick war; beide Pupillen waren erweitert, die rechte etwas mehr.

Jetzt strich ich dieselbe Menge auf einmal auf die linke Hornhaut, und hierauf wurde links das Epitelium sofort getrübt und liess sich abschälen, was rechts nicht der Fall gewesen war, die Hornhaut wurde praller, die Pupille wurde weiter, die Iris oben dunkler, das obere Irisgefäss stärker und das Auge glotzte enorm. Das Athmen wurde still. Rechts dagegen wurden in Folge der links geschehenen Application das obere Irisgefäss und die Pupille wieder enger und die Iris wurde wieder etwas lichter als vorher. ½ St. später war links die Iris dunkler und matter, die Pupille weiter und das obere Irisgefäss dicker als rechts, wo hingegen der Glanz und die gelbe Farbe stärker waren; auch nach 8 St. war links die Iris dunkler, die schwarze Zeichnung gröber und das obere Irisgefäss stärker, die Pupille aber enger und runder als rechts, die Hornhaut hingegen war links gewölbter und Kapsel und Bulbus waren links geschwellter und glotzender, als rechts.

3. und 4. Versuch. Wiederholung des Vorigen am herzlosen Rumpfstücke des Frosches.

Am 22. Jan. durchschnitt ich den linken Trigeminus. Am 23. Jan. war links die Iris lichter und das obere Irisgefäss und die Pupille waren enger als rechts. Ich amputirte beide Beine und schnitt die Rumpfeingeweide aus. Hierauf wurden beide Iris lichter, beide Pupillen wurden enger, am meisten die rechte, und das obere Irisgefäss jederseits verschwand bis an den Stamm, und dieser war links zarter. Ich bestrich jetzt die rechte Hornhaut mit 1 Tröpfchen Zimmtöl, und das Thier blinzelte, doch äusserte sich fernerhin kein Gefühl mehr, die Pupille verengte sich etwas, wurde aber bald weiter, das Epitelium trübte sich, die Iris wurde lichter, und der allein sichtbare Stamm des oberen Irisgefässes wurde enger, an seinem Anfange aber dicker. Ich bestrich sofort in ähnlicher Weise auch die linke Hornhaut, und hier trübte sich das Epitelium stärker und löste sich in grösseren Lappen,

die Iris wurde glänzender und lichter, während sie inzwischen jetzt rechts wieder dunkler geworden war, und das obere Irisgefäss wurde noch enger. Beide Pupillen waren weiter geworden, am meisten die rechte. $^1/_4$ St. nach Anwendung des Zimmtöls war rechts die Iris sehr graugelb, links aber ungemein licht, und rechts war der Stamm des oberen Irisgefässes zwar sehr zart, jedoch länger und dicker als links, wo auch die Hornhaut schlaffer und trockner war. Nach $^3/_4$ St. hatte auch die linke Iris eine äusserst zarte schwarze Zeichnung bekommen, war aber immer noch viel lichter, glänzender und lebhafter gelb als rechts; auch war sie oben etwas grünlich geworden. Rechts dagegen war die Iris etwas heller als kurz vorher und das obere Irisgefäss hatte sich verkürzt, blieb aber dicker als links. Ich legte das Präparat feucht und dunkel. Es traten aber keine neuen Veränderungen ein. Die rechte Iris wurde allmählig heller und die linke wurde etwas dunkler, als beide bisher waren, aber im Ganzen blieb jetzt und fernerhin links die Iris lichter, glänzender und gelber und das obere Irisgefäss zarter. Ein abermaliges Auftragen des Oels jederseits veranlasste keine deutlichen Erscheinungen mehr, nur löste sich das Epitelium rechts stärker als bei der ersten Application.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich, dass das Zimmtöl am unversehrten Auge erst mehr Schwellung und dann mehr Verengerung der grösseren Gefässe erzeugte, bei durchschnittenem Trigeminus aber alle Gefässe in eine mehr anhaltende und grössere Schwellung versetzte und die Iris dunkler (hyperämischer) machte, — dass es dagegen am herzlosen Frosche umgekehrt wirkte und die Iris des unversehrten Auges dunkler (hyperämischer) machte, als am Auge mit durchschnittenem Trigeminus. Es waren demnach das Athmen und die Herzthätigkeit zunächst die Ursache, dass an dem Auge des lebenden Thieres mit abgetrenntem Nerv und aufgehobenem centralen Einflusse die Gefässe mehr überfüllt wurden. Im Ganzen aber und in der That lag die Ursache daran, dass das Zimmtöl wohl viel stärker contrahirend auf die Gefässe als z. B. der Moschus wirkt, aber viel weniger contrahirend als manche andere Mittel und namentlich als Nelkenöl und Pfefferminzöl.

Anmerkung.

Da es bei den Grenzen dieses Werkes nicht möglich ist, die Mittel selbst miteinander zu vergleichen, und es sich vielmehr bloss erst um die allgemeinste Grundwirkung derselben handelt, so darf ich in Betreff des Schlussresultats im Wesentlichen auf die vorigen ätherischen Oele verweisen. — Auch aus den mit dem

Zimmtöl angestellten Versuchen ergeben sich viele wichtige Resultate; um indess nicht vorzugreifen, glaube ich — bis zum Schlusshefte — auch hier des Urtheils um so mehr mich enthalten zu dürfen, als dasselbe ohnehin verständlich genug in den Versuchen selbst liegt.

LV.

Fenchelöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. u. IV. An den Muskeln und Gefässen der abgetrennten Gliedmaassen.
V. An dem ausgeschnittenen Auge.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. u. 2. Versuch. Das ausgeschnittene Froschherz schlug 36 Mal in 1 M., mässig kräftig. Ich trug 1 feines Tröpfchen Fenchelöl auf die untere Hälfte der vorderen Ventrikelfläche, und sofort schlug das Herz kräftiger, 40 Mal in 1 M. Ich verstärkte die Portion Fenchelöl etwas und das Herz schlug hierauf 36 Mal in 1 M., noch kräftiger und lebhafter, hastiger; unter dem Oeltröpfchen wurde das Herz etwas blass. In der 5. M. war indess der Herzschlag wieder bedeutend schwächer und in der 14. M. schlug das Herz hauptsächlich nur an seiner unteren Fläche, 32 Mal; die obere Fläche des Ventrikels war etwas blass und trocken und die von dem Oeltropfen bedeckte Stelle war jetzt sehr blass. In der 33. M. schlug das Herz 28 Mal, noch schwächer; der Ventrikel contrahirte sich bloss an seiner unteren Fläche, dessen obere Fläche war sehr blassgelblich und nur die vom Oel nicht getroffene Herzspitze war ziemlich roth. Bald darauf schlugen nur noch die vom Oel nicht berührten Vorhöfe, und an diesen erhielt sich die Thätigkeit noch lange. Nach 2 St. schlugen dieselben noch 28 Mal in 1 M., nicht sehr schwach; unter dem Oeltröpfchen war die Fläche des Ventrikels blass und vertieft und oberhalb desselben war sie gelblich. Nach 4 St. schlugen die Vorhöfe noch in derselben Zahl, aber schwächer. Nach 7 St. war der Ventrikel trocken und etwas derb, die vordere Fläche desselben war ziem-

lich roth, die Stelle des Oeltröpfchens aber war ganz weiss; in Folge der Berührung contrahirte sich der linke Vorhof noch einige Male. Die Schwefelsäure erzeugte an dem Herzen nur erst nachträglich und träge eine geringe Bewegung, (23. Jan.).

In einem anderen Versuche schlug das ausgeschnittene Froschherz 24 Mal in 1 M., etwas schwach. Ich tröpfelte 1 kleinen Tropfen Fenchelöl auf dasselbe, und es schlug hierauf schwächer, 20 Mal in 1 M. Ich fügte einen zweiten ähnlichen Tropfen nach 10 M. hinzu, und es schlug bei gleicher Frequenz noch schwächer. Als ich endlich nach 20 M. den dritten kleinen Tropfen auftrug, stand das Herz nach 3 Schlägen still. Durch Berührung entstanden darauf noch kleine Bewegungen, und die Electricität veranlasste noch sehr beschleunigte, aber schwache Schläge, doch schon in der 24. M. erzeugte dieselbe bloss noch nahe an der Herzspitze äusserst feine partielle Zuckungen und das Herz blieb darauf unthätig, behielt aber eine kräftige Form und Haltung, (19. Juli).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1.—3. Versuch. Der ausgeschnittene Froschdarm war glatt und ruhig. Um 2 U. 10 M. trug ich auf den Magen und Mastdarm je ein und auf den Darm zwei feine Tröpfchen auf. Sofort contrahirte sich der Darm in der Mitte ziemlich stark und bald zeigte sich der ganze Darm mit Ausnahme des Mastdarms in Bewegung. Um 2 U. 21 M. war derselbe mit zahlreichen Einschnürungen bedeckt, die jedoch meistens zart und an der unteren Darmhälfte schwächer als an der oberen waren; der Magen war in lebhafter peristaltischer Bewegung, der Mastdarm aber blieb ruhig. Um 2 U. 40 M. war der Darm beruhigt, der Magen aber noch in starker Thätigkeit. Der Darm blieb auch fernerhin ruhig und erweiterte sich. Um 4 U. erzeugte der Druck in der Mitte desselben noch Bewegung, und um 9 U. wirkte die Schwefelsäure auf denselben nur schwach, (23 Jan.).

In einem anderen Versuche tröpfelte ich 1 kleinen Tropfen auf die obere Darmhälfte; diese gerieth hierauf sofort in eine starke Bewegung und streckte sich wiederholt lang aus und zog sich wieder zusammen. Nachdem diese Erscheinung 5 M. gedauert hatte, fing jene Darmhälfte an zu ruhen und erweiterte sich stellenweise, bekam jedoch bald darauf auch einige kreisförmige Einschnürungen. Als ich dann theils auf dieselben, theils auf andere Stellen je 1 feines Tröpfchen Oel sanft auflegte, erfolgten zwar sofort wieder Contractionen, jedoch minder stark, und bald versagte auch die Wirkung mehrfach, während die Electricität (24 M. nach dem Ausschneiden) noch überall und schnell, aber nicht sehr kräftig, auf

den Darm wirkte und bis zum Trockenwerden desselben (nach 1 St.) noch schwach wirksam blieb, (19. Juli).

Auf den ausgeschnittenen Kaninchendarm tröpfelte ich an 3 Stellen je 1 Tropfen Fenchelöl auf. Nach 1 M. zeigte sich darauf an einer Stelle und nach 2 M. auch an den beiden anderen Stellen eine geringe Bewegung, die jedoch auch sofort wieder nachliess, während die durch dieselbe entstandene geringe Veränderung der Form erst nach 2 St. schwand. Der Druck blieb dann am Darm auch überall ohne Wirkung, während die Schwefelsäure erst in der 4. St. sich fast ganz wirkungslos zeigte, (19. Juli).

III. u. IV. An den Muskeln und Gefässen der abgetrennten Gliedmaassen.

1.—3. Versuch. Auf die Oberschenkelmuskeln des einen amputirten Froschschenkels trug ich 1 Tropfen Fenchelöl auf, und die Muskeln zuckten hierauf lebhaft und wurden etwas blasser, veränderten sich aber sonst kaum. Nach 4 M. wandte ich an diesen Muskeln die Electricität an, und sie wirkte auf die vom Oel berührten Muskeln schwächer ein, als auf die übrigen Muskeln desselben und auf die des anderen Beins. In der 11. M. wirkte sie auf die am meisten getroffenen Muskeln fast gar nicht mehr, auf die weniger getroffenen Muskeln viel schwächer und auf den Unterschenkel und Fuss ebenfalls schwächer, als am anderen Beine. Nach 24 M. war die Wirkung noch geringer, nach $^3/_4$ St. zeigte sich nur noch in der Tiefe der Muskeln eine sehr schwache Wirkung, und nach $1^1/_4$ St. verhielt sich jener Oberschenkel für die Electricität ganz todt, und am Unterschenkel und Fuss zeigte sich nur noch eine schwache Wirkung, während die Electricität am anderen Beine noch überall ziemlich lebhaft und kräftig wirkte. — An dem amputirten Beine des vorher enthaupteten Kaninchens tröpfelte ich 5 Tropfen auf die Oberschenkel- und 3 auf die Wadenmuskeln. Nach 5 M. zeigte sich an den am meisten getroffenen Schenkelmuskeln eine geringe Retraction. Nach 15 M. hatte sich diese vermehrt, und die Wadenmuskeln waren bauchiger geworden und schärfer von einander getrennt. Nach 4 St. waren letztere derber und noch bauchiger, und sie waren kräftig aus der Tiefe hervorgehoben; die Oberschenkelmuskeln waren an der am meisten getroffenen Stelle ziemlich stark retrahirt und sehr derb, ihr Rand war hier umgestülpt, unterhalb desselben war die Muskelmasse eingezogen und auf der Schnittfläche ragten die weniger retrahirten tieferen Muskelschichten hervor, durch den Druck von aussen gleichsam hervorgepresst. Die feinen Gefässchen des Gewebes hatten überall eine Contraction

erlitten, aber dennoch sah dasselbe frischer aus, als an den übrigen Muskeln. Unter dem Oele waren ferner die Muskeln mürber geworden, und die Schwefelsäure wirkte auf dieselben theils gar nicht, theils schwächer als an den übrigen Stellen, (19. Juli).

Um $3\frac{1}{2}$ U. amputirte ich die beiden Beine eines Frosches und legte deren Muskeln bloss. Diese hatten ein röthliches Aussehen und an der äusseren Hälfte des Oberschenkels schimmerten ziemlich erweiterte Gefässchen zahreich an ihnen hervor. Ich tröpfelte auf das eine Bein 1 Tropfen Fenchelöl, und jene Gefässchen wurden darauf deutlicher und schärfer geformt, traten mehr hervor und wurden bei einer sichtlich vermehrten Thätigkeit stärker. Das Muskelgewebe selbst verlor dagegen etwas an Röthe und wurde stellenweise sogar etwas blasser. Ich fügte noch 2 Tropfen hinzu. Hierauf begannen die Oberschenkelmuskeln allmählig sich zu retrahiren, ohne zu zucken, und die Wadenmuskeln wurden platter; die auf letzteren herablaufenden Gefässe wurden enger. Nach 5 M. waren die Oberschenkelmuskeln deutlich blasser und dabei etwas schmäler und höher, ihre Retraction stieg allmählig, erschien aber noch nicht stark; die an ihrer Oberfläche durchschimmernden Gefässchen (Venen) waren zierlicher und deutlicher, deren Stämmchen waren stärker und deren Aestchen waren etwas länger geworden; die Wadenmuskeln waren blasser und auch schärfer contrahirt als die Oberschenkelmuskeln. Um $4\frac{1}{4}$ U. hatten die Veränderungen sehr zugenommen, die Blässe und die Contraction der Muskeln waren gestiegen, die Amputationsfläche war viel weniger blutig als am anderen Beine, jene hervorschimmernden Gefässe waren noch etwas stärker, und die Oberschenkelmuskeln wulsteten sich bucklig empor. Um $5\frac{3}{4}$ U. fand ich die Retraction und Contraction der Muskeln nicht sehr vermehrt, die auf der Wade herablaufenden Gefässe erschienen weniger eng als bisher, und sämmtliche Muskeln hatten wieder eine mehr röthliche oder doch mehr normale Farbe bekommen; nur da, wo einzelne feine Oeltröpfchen an den Oberschenkelmuskeln hafteten, zeigte sich unter denselben eine bemerkbare Blässe. An der aufliegenden (hinteren) Fläche waren dagegen die Muskeln blassweisslich und die Unterlage war viel feuchter als am anderen Bein. Die Wadenmuskeln waren sehr rauh. Sämmtliche Muskeln waren mässig derb, am meisten die der Wade. Die Berührung verstärkte die Retraction am Oberschenkel. Um $7\frac{1}{4}$ U. war das Bein etwas steifer gestreckt als bisher, die Muskeln waren heller, aber weniger roth als am anderen Beine und sahen frischer aus. Jene Muskelgefässchen waren noch stärker als bisher, aber weniger zahlreich. Die Derbheit und Retraction waren mässig, die wulstige Beschaffenheit war bedeutend. Unter den verdunsteten

Oeltröpfchen waren fein rauhe, nicht mehr blasse Grübchen entstanden. Am 2. T. (12. Febr.) war die Retraction sehr stark, die derb sich anfühlenden Muskeln waren sehr mürbe und hingen nur locker an einander, sie waren dunkelgelblich und nicht so dunkel und röthlich als am anderen Beine, an der unteren Fläche waren sie etwas weisslich, und die Unterlage war noch feucht. Alle grösseren Gefässe waren etwas enger als am anderen Beine und alle feineren Gefässchen waren sämmtlich mehr verschwunden, als an diesem; von jenen hervorschimmernden Gefässchen der Muskeln war fast nur noch eins übrig, das aber viel stärker und länger geworden war und die des anderen Oberschenkels sehr übertraf.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. An dem (zuerst ausgeschnittenen) rechten Froschauge breitete ich 1 kleinen Tropfen Fenchelöl auf der ganzen Hornhaut aus. Hierauf wurde die Hornhaut praller, die Kapsel voller und die Pupille weiter, die goldbraune Iris wurde glänzender, dunkler und in der Tiefe hochröther und das obere Irisgefäss wurde etwas deutlicher. Diese Wirkung trat etwas langsam ein und wurde an der Schwellung der Kapsel zuerst am sichtlichsten. Nach 8 M. stand die Schwellung des oberen Irisgefässes still und die Iris war an ihrer oberen Hälfte wieder lichter geworden, die Kapsel und der Bulbus fuhren jedoch fort zu schwellen und die Pupille weitete sich immer mehr. Nach 13 M. war die Iris matter gefärbt und in Folge der vermehrten schwarzen Zeichnung war sie oben gelbgrau; der Sphincter wurde von der Linse stark nach vorn gedrängt, er war mässig verschmälert und wurde sehr schwarz gezeichnet. Nach 28 M. war die Pupille wieder etwas enger und das obere Irisgefäss war sehr verengt und die Iris war sehr dunkel, aber deren schwarze Zeichnung war zart; links war die Iris jetzt schon sehr grünlich und deren schwarze Zeichnung war gröber und das obere Irisgefäss war breiter als rechts. Nach 41 M. wurde rechts die Iris oben wieder etwas lichter und gelber und das obere Irisgefäss war wieder etwas länger, blieb aber zart. Späterhin blieb das rechte grösser, höher und voller gewordene Auge stets gegen das linke im Vorzug, und seine Iris lebte länger. Letztere war nach $1\frac{1}{4}$ St. stark gelbgrau mit einem Stiche in's Grünliche, und das obere Irisgefäss war in seiner ganzen Länge

deutlich, aber es war überall verengt und erschien als zarter, rundlicher, erhabener Streifen. Links war dagegen die Iris bereits sehr grünschwarz und ihre schwarze Zeichnung war viel gröber. Nach $5\frac{1}{2}$ St. war rechts die Iris bräunlich gelbgrünlich, sie hatte immer noch einigen Glanz und röthlichen Schiller und der Sphincter war noch goldgelb; links aber war dieser ganz dunkelgrün, wie die ganze Iris. Rechts war das obere Irisgefäss rundlich und viel zarter, links war es ziemlich breit. Beim Zurückdrängen der Linse verengte sich jederseits die Pupille, aber die rechte verengte sich hierbei schöner, schneller und mehr, und der rechte Sphincter erschien dann noch mehr goldgelb und die Iris dann überhaupt noch glänzender und frischer. Nach 8 St. endlich war rechts die Iris lichter und gelblicher, die Pupille viel weiter, die Kapsel viel voller und das obere Irisgefäss viel zarter; links dagegen verhielt sich Alles entgegengesetzt und die Iris war schwarzgrün, (19. Jan.).

LVI.

Rosmarinöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Am ausgeschnittenen Auge.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Das ausgeschnittene Froschherz schlug 72 Mal in 1 M., ziemlich kräftig, doch bald fiel die Frequenz auf 64 Schläge und sie schien noch immer mehr fallen zu wollen. Um 5 U. 13 M. trug ich einen Tropfen Rosmarinöl auf das ganze Herz, und es schlug hierauf einige Secunden lang etwas kräftiger und die Frequenz der Schläge fiel weniger schnell. Nach 2 M. schlug es 56 Mal in 1 M. und ohne Spur von Schwächung. Nach 4 M. indess schlug das Herz nur 44 Mal in 1 M. und hauptsächlich waren nur noch die rechte Hälfte des Ventrikels und der rechte

Vorhof thätig, und letzterer gewann gegen ersteren immer mehr die Oberhand. In der 5. M. wurde der Ventrikel blass. Um 5 U. 27 M. schlug das Herz bloss 36 Mal, und am lebhaftesten schlug der rechte Vorhof. Ich tröpfelte noch 2 Tröpfchen auf. Hierauf verstärkte sich die Thätigkeit wieder etwas an den Theilen, die sich noch bewegten, bald aber liess alle Kraft noch mehr nach, am meisten am Ventrikel. Um $5^1/_2$ U. zählte ich in 1 M. bloss noch 24, sichtlich mattere Schläge, und um 5 U. 34 M. schlug bloss noch der rechte Vorhof an 2 alternirenden Stellen, 24 Mal in 1 M., zunehmend schwächer. Diese Bewegungen wurden immer flüchtiger, punktförmiger, seltener und unsichtbarer, und um 6 U. 10 M. stand alle Bewegung still. Die Berührung regte dieselbe nicht mehr an, sie veranlasste aber den Ventrikel zur Contractur. Diese bestand um 9 U. noch fort, und die Schwefelsäure erzeugte jetzt am Herzen nur noch eine geringe Schrumpfungsbewegung, (23. Juni).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Der ausgeschnittene Froschdarm hatte einige Einschnürungen. Ich trug vom Magen bis zum Mastdarm zusammen 4 Tröpfchen auf. Hierauf entstand am Mastdarm augenblicklich eine lebhafte Contraction, am Magen erfolgte eine viel geringere, jedoch sich wiederholende Thätigkeit, und am Darm entwickelte sich diese am langsamsten, doch entstanden an diesem zahlreiche, übrigens mässige Einschnürungen. Nach 7 M. indess war der Mastdarm schlaff, der Magen war nur noch wenig thätig, und am Darme zeigten sich in dessen Mitte nur noch schwache Contractionen. Nach 14 M. war der Darm überall immer weiter geworden, während am Magen die unvollkommenen Einschnürungen noch fortbestanden. In der 24. M. erzeugte der Druck an dem anscheinend schlaffen Darme noch überall ziemlich starke Bewegungen, und die dadurch veranlassten Einschnürungen bestanden in der 45. M. noch theilweise fort. Nach 4 St. fand ich den Mastdarm schlaff, den Darm durchgängig erweitert und am Magen fand ich noch eine geringe Einschnürung; die Schwefelsäure erzeugte jetzt überall am Darme nur eine schwache Bewegung, (23. Juni).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. Auf die blossgelegten Ober- und Unterschenkelmuskeln des einen amputirten Froschschenkels trug ich um 5 U. 20 M. 3 Tropfen Rosmarinöl auf. An der Wade entstand hierauf sofort eine geringe Verschmälerung, an dem Oberschenkel aber erfolgte kein Zucken und augenblicklich auch keine sehr

deutliche Retraction. Doch erfolgte diese bald und war auch nach 15 M. schon bedeutend, indess erreichte sie nicht jene Kraft und Stärke, wie beim Kümmel-, Zimmt- und Pfefferminzöl. Abends 9 U. fand ich die Wadenmuskeln verschmälert, derber, ihre Oberfläche etwas rauh und die Gefässe längs derselben verengt. Die Oberschenkelmuskeln fand ich bis zur Mitte des Knochens treppenförmig retrahirt, d. h. oberflächlich mehr und in der Tiefe weniger, ihre Schnittfläche hatte das oft erwähnte feinkörnige Aussehen mit Blutstreifen, der Schnittrand war mässig umgestülpt und die Muskeln waren mässig bauchig und derb; die Derbheit war bloss an dem umgestülpten Rande beträchtlich. Die Muskeln waren sämmtlich blasser und etwas mürber geworden, und die conc. Schwefelsäure erzeugte an denselben nur eine sehr geringe Bewegung und machte sie weicher, (23. Juni).

Auf die blossgelegten Oberschenkelmuskeln des einen amputirten Kaninchenschenkels trug ich um 5 U. 15 M. 6 Tropfen Rosmarinöl auf. An einer Stelle entstand hierauf augenblicklich einige Retraction. Um $5\frac{1}{2}$ U. fügte ich noch 5 Tropfen hinzu. Um $6\frac{1}{2}$ U. war die Retraction beträchtlich gestiegen und um 9 U. war sie an den hauptsächlich getroffenen obersten Muskeln stark. Die tiefer gelegenen Muskeln waren ebenfalls retrahirt, doch durch den Druck der äusseren Muskelschicht schienen sie gleichsam hervorgepresst zu sein. Die Schnittfläche war auseinandergezerrt und die Muskeln waren bauchiger, derber und von einander gewichen, aber nach dem Kniee zu waren sie verschmälert und wie von aussen eingeschnürt. Die conc. Schwefelsäure wirkte jetzt da am wenigsten auf die Muskeln, wo diese in der angegebenen Weise am meisten verändert waren, (23. Juni).

IV. Am ausgeschnittenen Auge.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Rosmarinöls an den beiden ausgeschnittenen Augen des Frosches nach 3 Tage vorher links durchschnittenem N. trigeminus.

Links war die Iris viel lichter goldroth und mehr matt, und das obere Irisgefäss war kürzer und dicker als rechts; rechts war die Iris hochgoldrothschwärzlich und das obere Irisgefäss war in seiner ganzen Länge entwickelt, aber etwas enger als links. Um 2 U. 20 M. schnitt ich beide Augen aus, das rechte zuerst. Hierauf wurde das obere Irisgefäss jederseits etwas stärker, doch rechts blieb es etwas zarter und enger als links, und rechts war der Bulbus praller und derber und er fing bald nach der Exstirpation et-

was zu schwellen an, links aber war und blieb er schlaff. Ich trug nun jederseits 1 Tropfen Rosmarinöl auf. Hierauf schwoll rechts das obere Irisgefäss an und wurde dann wieder enger, links aber verengte es sich sofort, und rechts wurde die Iris momentan matter, links momentan glänzender; beide Pupillen wurden weiter und beide Kapseln schwollen, jedoch nur rechts blähte sich das Auge so auf, dass sich die Hornhaut von $2^{3}/_{10}'''$ auf $2^{4}/_{10}'''$ quer ausdehnte, während sie sich links verkleinerte; links wurde auch die Pupille weniger weit und blieb mehr queroval. Nach 10 M. waren die Gefässe jederseits zarter als sie vorher gewesen waren, am meisten links. Nach 2 St. war rechts das obere Irisgefäss in seiner ganzen Länge entwickelt und zarter als links, links aber war es dicker und kürzer als rechts, und rechts war die Iris goldgelber, glänzender, frischer und mit stärkeren schwarzen Zeichnungen versehen, links aber war sie grauer und matter und die schwarzen Zeichnungen waren zarter. Ich trug jetzt jederseits nochmals 1 Tropfen auf, und es traten hierauf keine besonderen Veränderungen mehr ein; beide Iris bekamen mehr schwarze Zeichnungen, und links trübte sich das Epitelium stärker. — Ich hielt beide Augen feucht, und dunkel und das linke starb dann viel schneller als das rechte, (12. Jan.).

LVII.

Kümmelöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. u. IV. An den Muskeln und Gefässen der abgetrennten Gliedmaassen.
V. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. und 2. Versuch. Das ausgeschnittene Froschherz schlug 44 Mal in 1 M., mässig kräftig. Ich brachte ein Tröpfchen Kümmelöl an die Herzspitze; dieses floss von derselben sofort ab, und das Herz schlug darauf etwas kräftiger, 36 Mal in 1 M.

Ich legte sodann ein feines Tröpfchen Kümmelöl auf die vordere Herzfläche in die Nähe der Basis, und das Herz schlug hierauf im Bereich dieser Stelle etwas kräftiger, 36 Mal in 1 M.; an der Herzspitze war die Bewegung gering. In der 4. M. schlug das Herz 32 Mal und im Ganzen schon schwächer, doch war seinen Contractionen, die sich hauptsächlich auf die obere Herzhälfte beschränkten, immer noch eine gewisse Anstrengung anzusehen. Das Tröpfchen floss auf der vorderen Herzfläche langsam abwärts und unter demselben wurde es nach und nach immer blasser. In der 10. M. zählte ich 24 Schläge, und auch jetzt verriethen dieselben bei aller Schwäche immer noch eine gewisse Anstrengung. In der 18. M. aber stand das Herz schon still. Es war mässig roth, im Bereich des Oeltröpfchens aber weiss. Die Berührung regte nur noch einige flüchtige Contractionen an. Nach 2 St. war der Ventrikel mässig dunkelroth und weich, seine vordere Fläche war trocken und seine Spitze war verkleinert und etwas verschrumpft. Nach $4^1/_2$ St. war auch die vordere Fläche verschrumpft und trocken härtlich, und die conc. Schwefelsäure verkleinerte zwar den Ventrikel, erzeugte aber an demselben keine und an den Vorhöfen nur eine geringe Schrumpfungsbewegung, (24. Jan.). — In einem anderen Versuche schlug das Herz 52 Mal in 1 M., kräftig. Ich tröpfelte einen Tropfen Kümmelöl auf dasselbe, der schnell wieder abfloss, und das Herz schlug hierauf nicht kräftiger, aber auch nicht schwächer, es schlug 44 Mal in 1 M. und die Pausen zwischen den Schlägen wurden länger; der Ventrikel wurde blasser. Nach 8 M. nahmen indess Kraft und Frequenz ab, die Vorhöfe wurden thätiger als der Ventrikel und die Herzspitze verschmälerte sich und ruhte nach 13 M. ganz. Nach 27 M. schlug nur noch der linke Vorhof; in der 37. M. machte derselbe 20 flüchtige und schwache Contractionen, und nach 1 St. stand auch er still. Der Ventrikel war jetzt bis an den Rand der Basis verschmälert und contrahirt, die Berührung verstärkte die Contractur, und die Schwefelsäure erzeugte nach 2 St. an dem Herzen nur noch eine geringe Bewegung, (17. Juli).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. und 2. Versuch. Der Magen und die obere Hälfte des ausgeschnittenen Froschdarms waren ziemlich lebhaft thätig. Um 3 U. 39 M. trug ich auf Magen, Darm und Mastdarm 4 feine Tröpfchen Kümmelöl auf. Hierauf verminderte sich sofort die vorhandene Contraction des Darms und Magens, der Mastdarm aber entleerte bald seinen Inhalt; nach 1 M. indess fingen der Magen und die Mitte des Darms wieder an sich zu contrahiren. Um 3 U. 43 M. zeigte der Darm hie und da zarte Contractionen,

aber selbst am Magen war die Thätigkeit nicht lebhaft. Auch um 3 U. 52 M. hatte der Darm in seinem ganzen Verlaufe nur schwache Contractionen und er war dabei sehr unthätig. Um $5\frac{1}{4}$ U. war er mit denselben beträchtlich vertrocknet und behielt die Spuren des Drucks. Um 8 U. war der Darm verengt vertrocknet, und die Schwefelsäure erzeugte bloss noch am Magen einige Bewegung, (24. Jan.). — In einem anderen Versuche war der Magen etwas thätig, der Darm aber ruhig. Ich tröpfelte auf den Magen einen Tropfen und auf Darm und Mastdarm je 1 Tröpfchen; das Oel verbreitete sich auf der Unterlage schnell am Darm entlang, doch dessen unteres Ende wurde am wenigsten getroffen. Die am Magen bestehende Thätigkeit liess nun sofort nach und kehrte erst nach 1 M. wieder, der Darm blieb ruhig und der Mastdarm mit dem unteren Ende des Darms zeigte zunehmend mehr Thätigkeit; letzteres bekam mehre feine Einschnürungen und zog sich zusammen und der Mastdarm richtete sich auf. Die Gefässe erweiterten sich sofort, nach 5 M. aber waren sie verengt und der Magen war jetzt weisslich geworden. Nach 10 M. war der Magen schon sehr ruhig, der Darm hatte erst jetzt mehre sehr schwache Spuren von Einschnürungen, und dessen unteres Ende war am meisten thätig. Hier hatten sich die Einschnürungen vermehrt und auch etwas aufwärts ausgebreitet. Nach 20 M. war bloss letztere Stelle noch thätig und die ganze obere Hälfte wurde bereits weiter, glatt, trockenglänzend und sie behielt die Spuren des Drucks, ohne dass dieser Bewegung anregte. Nach 45 M. liess endlich auch die Thätigkeit am unteren Ende des Darmes nach, (12. März).

III. u. IV. An den Muskeln und Gefässen der abgetrennten Gliedmaassen.

1.—5. Versuch. In Folge von 3 Tropfen Kümmelöl, aufgetragen auf die blossgelegten Muskeln des einen amputirten Froschschenkels, retrahirten sich (ohne Zucken) die Oberschenkelmuskeln augenblicklich und zwar sehr stark und schnell; unter der lebhaften Contraction bildeten sich an ihnen Querrunzeln. Die Wadenmuskeln verschmälerten sich und wurden derber und ihre Oberfläche wurde rauh. Nach $3\frac{1}{2}$ St. waren die Oberschenkelmuskeln bis zum unteren Drittel des Knochens retrahirt, sie waren sehr derb und sehr bauchig, und obgleich sie stark auseinander gezerrt waren, so war dennoch die gesammte Muskelmasse verschmälert; ihr Schnittrand war stark umgestülpt, die Schnittfläche war lochartig vertieft, und die Schwefelsäure erzeugte an den mürben Muskeln theils fast gar keine, theils eine kaum nennenswerthe Bewegung und machte sie sofort ganz weich.

(17. Juli). Die auf der Wade herablaufenden Gefässe hatten sich unter dem Kümmelöl verengt und blieben auch verengt.

Gleichzeitig trug ich auf die Muskeln des einen amputirten Oberarms vom Kaninchen 6 Tropfen Kümmelöl auf (und auf die des anderen 9 Tropfen Zimmtöl). Augenblicklich zeigte sich keine Veränderung. Allmählig aber begann die Wirkung, und nach 1 St. waren die getroffenen Muskeln contrahirt und retrahirt und derber. Nach 4 St. war die Wirkung beträchtlich gestiegen, und sie war stärker, als unter dem Zimmtöl. Die Muskeln waren blasser geworden, ihr Schnittrand war umgestülpt, unterhalb desselben waren die retrahirten Muskeln verschmälert und an ihrer Amputationsfläche waren sie durch die hervorgepressten Faserbündel feinkörnig rauh.

Eine Arterie, die an dem amputirten Froschschenkel von den Muskeln zur Haut ging, wurde durch das Kümmelöl enger und war nach 5 M. zarter, runder und praller. Ihre Verengerung nahm zu und bestand auch fernerhin fort. — An den im Inneren des Schenkels gelegenen Venen sah ich dagegen (in 12 M.) Erweiterung entstehen; dieselben wurden dabei rundlicher und voller. Die Schenkelvene erweiterte sich von $^5/_{20}$‴ auf $^6/_{20}$‴. Später fand ich jedoch die Venen mässig verengert. — An der Demarcationslinie eines spontan abgestorbenen Fusses vom Frosche waren die Hautgefässe sehr hyperämisch. Ich amputirte das Bein und betupfte jene Stellen mit Kümmelöl. Hierauf wurden die betupften Stellen sofort mehr und mehr weiss, die grösseren Gefässchen aber innerhalb dieser punktförmigen Stellen wurden dicker, runder und braun, und sie behielten auch diese Erweiterung, obgleich sie sich durch Druck momentan verengern liessen. Dieses verschiedene Verhalten zwischen den kleineren und grösseren Aestchen zeigte sich an jeglicher Stelle (es findet sich auch sehr deutlich an der Iris des ausgeschnittenen Auges), und sogar nach 5 T. (am 1. Febr.) fand ich an den vertrockneten Theilen die vom Kümmelöl erzeugten Erscheinungen noch sehr deutlich wieder. — Um 2 U. 10 M. amputirte ich die beiden Beine eines Frosches und trug die Haut ab; die Muskeln waren sehr blass, kaum rosig geröthet, und sie nässten sofort stark. Ich trug 3 Tropfen Kümmelöl auf das eine Bein, und dessen Muskeln wurden sofort blasser und die längs der Tibia herablaufenden Gefässe wurden enger; die Oberschenkelmuskeln retrahirten sich augenblicklich und die Oberfläche der Wadenmuskeln wurde rauh. Um 3 U. 5 M. hatte sich das Bein ziemlich steif gestrekt und die Blässe und am Oberschenkel die Retraction hatten zugenommen; an letzterem waren die Muskeln sehr wulstig und bauchig geworden und die Schnittfläche war weniger blutig als am anderen

Beine. Um 3 U. 50 M. liess die Blässe der Muskeln nach, diese sahen jetzt etwas gelblich aus, und an der Tibia waren mehrere feine Gefässchen sichtbar geworden, mehr als am anderen Beine, an welchem hingegen die feinen Gefässe der Muskeln immer mehr hervorschimmerten. Um $5^1/_2$ U. waren die Muskeln blassgelb, am wenigsten an der Wade und an der vorderen Fläche des Oberschenkels; am anderen Beine entwickelte sich zunehmend mehr eine rosige Röthe. Um 7 U. waren die Muskeln glänzend gelblich, die frühere Blässe verminderte sich überall und sie war an der feuchteren, aufliegenden hinteren Fläche noch am stärksten. Das Bein nässte sehr. Es fühlte sich an der oberen Fläche weniger nasskalt an, als das andere. Alle grösseren Gefässe erschienen etwas enger, und an den Muskeln sah man nirgends rothe Gefässstreifchen, die sich dagegen am anderen Beine vermehrt und verstärkt hatten. Die Muskeln hingen nur sehr locker aneinander und waren bereits sehr mürbe. Am anderen Morgen waren die Muskeln gelblichgrünlich, an der aufliegenden Fläche aber feucht und weisslich, sie fühlten sich derb an, waren sehr mürbe, und nirgends zeigte sich an ihnen ein Gefässchen; ihre Unterlage war sehr feucht, auch waren sie im Innern sehr feucht und ihre Retraction war am Oberschenkel bedeutend. Im Innern des Schenkels waren die grösseren Venen dicker und deren Aeste waren rundlicher, weniger platt als am anderen Beine, wo die Muskeln trockner waren, sich zunehmend mehr geröthet hatten und zahlreich erweiterte Gefässchen an ihrer Oberfläche hervorschimmerten, (1.Febr.).

V. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1.—3. Versuch. Am rechten (zuerst ausgeschnittenen) Froschauge breitete ich 1 kleinen Tropfen Kümmelöl auf der Hornhaut aus. Sofort trübte sich das Epitelium, das obere Irisgefäss schwoll etwas an, ein neuer Gefässstamm wurde am oberen Ciliarrande sichtbar, die Pupille verengerte sich unmerklich, und die Iris wurde matter, aber zartgrau; sehr bald aber wurden die Gefässe wieder enger, die Pupille erweiterte sich mit Eile, die Kapsel und der Bulbus schwollen und die Hornhaut wurde praller, gewölbter, umfangreicher und resistenter. (In diesem Vorzuge der Schwellung blieb auch das Auge fernerhin, und es widerstand der Verdunstung mehr und seine Iris lebte länger, als die des anderen Auges.) Nach 4 M. war die vorher goldgelbe Iris sehr graugelb, ihre schwarze Zeichnung war sehr vermehrt, aber äusserst zart, und das obere Irisgefäss war enger und kürzer. Nach 17 M. wurde

die Pupille bereits wieder enger; das obere Irisgefäss war jetzt sehr verkürzt und winzig fein und die Hornhaut war wieder etwas schlaffer. Nach 22 M. war die zart gelbgraue Iris etwas grünlich und sie wurde immer lichter, die Linse war wolkig getrübt. Nach 1 St. war die Iris weniger grün, sondern wieder mehr gelb, und nach 2 St. war sie wieder graulichgelb und dabei dicht, aber sehr zart schwarz gezeichnet, und das obere Irisgefäss war viel enger als links, wo die Iris oben und unten grünlich war. Nach 4 St. war die linke Iris noch mehr grünlich, die rechte aber graugelblich, und am anderen Morgen war rechts das Auge umfangreicher vertrocknet, die Linse grösser, die Pupille weiter, und die Iris schimmerte lichter und gelblicher, während sich links Alles dies mehr entgegengesetzt verhielt, (21. Jan.).

Auf die blossgelegte Kapsel des ausgeschnittenen rechten Froschauges strich ich etwas Kümmelöl, und sofort wurde die Pupille enger, quer $^{17}/_{20}'''$ und senkrecht $^{12}/_{20}'''$ (vorher $^{18}/_{20}'''$ und $^{12}/_{20}'''$). Höher aber stieg die Verengerung nicht, und nach 5 M. war die Pupille bereits sogar stark in der Erweiterung begriffen. — Auf den blossgelegten Dilatator des gleichzeitig ausgeschnittenen anderen Auges legte ich etwas Kümmelöl, und sofort wurde die Pupille weiter, $1^{2}/_{20}'''$ und $^{16}/_{20}'''$ (vorher $1^{2}/_{20}'''$ und $^{13}/_{20}'''$), und sie war besonders nach aussen unten erweitert, wo das Oel hauptsächlich lag. Durch die gleichzeitige Wirkung auf die Gefässe erweiterte sich die Pupille darauf noch mehr, der Sphincter aber blieb dabei sehr lange ziemlich breit. — Beide Pupillen verengten sich später wieder, (29. Juni).

LVIII.

Muskatnuss.

I. Allgemeine Vergiftung.
II. Am Auge des lebenden Thieres.

I. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. Am 1. Febr. liess ich einen Frosch 1 Gr. zerschabte Muskatnuss verschlucken. Nach 2 St. war jederseits die

dunkel olivenbraune Iris weniger dunkel und das obere Irisgefäss war geschwellt; das Thier war etwas matt. Ich gab noch 1 Gr. und 2 St. später waren die Pupillen sehr erweitert und die Iris waren lebhaft braun (diese Wirkung auf die Augen konnte zum Theil wenigstens auch vom Gaumen aus bedingt sein, da das Thier das Mittel sehr träge verschluckte). Am 2. Tage war jederseits die Iris mattgelb-graulichschwarz und das obere Irisgefäss erschien als rundlicher schwarzer Streifen. Ich gab noch $1^1/_2$ Gr. Die Iris wurde hierauf wieder immer mehr schwarz gezeichnet. Das Thier wurde äusserst matt. Das Athmen geschah schwach und wurde oft lange verhalten. Die Kapseln schwollen sehr, die Pupillen wurden sehr erweitert und das Gefühl wurde an der Hornhaut und an den Beinen träge. Ich durchschnitt links den Trigeminus, und hierauf wurde links die Iris grünlich, das (zarte) obere Irisgefäss und die Pupille wurden enger und das Auge wurde schlaffer. Am 3. Tage lag das Thier sehr regungslos, wurde aber bei der Untersuchung wieder etwas lebendig und auch die rechte Hornhaut zeigte noch Gefühl. — Der Rachen war mit schwarzem Schleim gefüllt. Der Wirbelkanal und besonders die Schädelhöhle zeigten sich beim Eröffnen sehr blutreich, die hintere Fläche des Rückenmarks und die Peripherie des Gehirns erschienen sehr blutig, und nach der Herausnahme derselben stand der ganze Kanal voll Blut; die pia mater war in ihrer ganzen Ausdehnung sehr stark injicirt, das Gehirn und Rückenmark selbst waren aber doch nur mässig injicirt, und ersteres war rosig geröthet und letzteres wurde, entfaltet, an der Luft im Innern mehr röthlich. Die Muskeln waren etwas dunkelfarbig, die (weiblichen) Genitalien waren ziemlich stark injicirt, der Magen enthielt einen schwarzblutigen Schleim, im Darm lag geronnenes Blut, die ganze Schleimhaut vom Gaumen bis zum Mastdarm war injicirt, die untere Darmhälfte war in der ganzen Dicke ihrer Wand sehr gefässreich, die Gekrösgefässe waren sehr geschwellt und das Herz war dunkelblutroth.

In diesem Versuche wurde die hyperämisch dunkel gewordene Iris in Folge der Trigeminusdurchschneidung nicht lichtgelblich, wie gewöhnlich, sondern grünlich, und da die grünliche Entfärbung auf einen höheren Grad der Gefässcontraction deutet, so hatte also der Verletzungsimpuls an den von der Muskatnuss bereits angeregten Gefässnerven einen stärkeren Reiz ausgeübt, als es gewöhnlich geschieht.

II. Am Auge des lebenden Thieres.

Versuch. Anwendung der Muskatnuss am Auge eines schwarzen Kaninchens.

Von 5 U. an trug ich auf's rechte Auge nach und nach 2 Gr. feingeschabte Muskatnuss. Nach der ersten kleinen Portion blinzelte das Thier zwar sehr wenig, die Schleimhaut aber injicirte sich sofort; nach 3 M. verengte sich jedoch auch die Lidspalte unter leisem Zucken der Lider immer mehr, und nach 5 M. fand ich das Auge sehr feucht, den Bulbus retrahirt, die Tarsaltheile sehr injicirt, die Uebergangsfalten gefässreich, die oberen subconjunctivalen Gefässe fein sichtbar, das Gefühl der Hornhaut vermindert und die Pupille (vorher quer 3‴, senkrecht $3^{5}/_{10}$‴) etwas verengt. — Um 5 U. 13 M. trug ich die zweite Portion auf. Diese blieb augenblicklich ohne Eindruck, darauf aber verengte das Thier die Lidspalte und öffnete sie zwischendurch nur flüchtig; das sanfte Zucken der Lider blieb jedoch diesmal geringer. Die nach der ersten Portion bereits wieder etwas beruhigte Injection stieg von Neuem, die obere Schleimhaut wulstete sich beträchtlich, an ihrer inneren Hälfte begann Oedem, für die Berührung der Lidränder war das Thier empfindlicher, die Gefühlsverminderung der Hornhaut stieg nicht entsprechend und der zarte Druck erzeugte an dieser nicht mehr normale Tellen. Um $5^{1}/_{2}$ U. hatte sich die Injection wieder beruhigt. Ich trug die dritte Portion auf, und die Lidbewegungen waren hierauf viel geringer, das Thier öffnete sogar das bestäubte Auge ziemlich gut und erst nach 3 M. schien es etwas mehr zu empfinden, denn es verengte dann die Lider anhaltender und zuckte mit denselben, jedoch nur sanft und leise und weniger häufig als früher. Das Auge wurde augenblicklich wieder feuchter und röther, indess stieg die Injection nicht ganz zu der Heftigkeit, die sie nach der ersten Portion gezeigt hatte. Um 5 U. 48 M. öffnete sich das Auge ziemlich weit, die Injection hatte wieder nachgelassen, das Oedem war kaum gestiegen, die stark beladene Hornhaut war an den am meisten getroffenen Stellen ihrer Mitte für sanfte Berührungen gefühllos, an den übrigen Stellen aber vermehrt empfindlich und sie war etwas abnorm ausgedehnt und etwas nachgiebiger. Ich trug jetzt die letzte und grösste Portion auf,

und die Lidspalte verengte sich darauf nur langsam und vorübergehend und die stark bestäubten Lider zuckten nur schwach; eine freiere spontane Eröffnung derselben hatte jedoch stets einen verstärkten Lidschlag zur Folge. Gegen 6 U. kratzte endlich das Thier die durchfeuchtete, aus der Lidspalte stark hervorquellende Muskatnuss etwas ab, und ich fand jetzt die Hornhaut sehr ausgedehnt und etwas praller, die Gefühllosigkeit der am meisten getroffenen Stellen gross, aber nicht total, das Epitelium der noch nicht getrübten Hornhaut fein wund, die subconjunctivale Injection gering, die Schleimhaut mässig und nicht lebhaft hyperämisch und das Oedem wie vorher, die Wulstung der Schleimhaut und Conjunctiva aber bedeutend. Der Bulbus wurde mässig retrahirt, die Lidspalte war halbgeöffnet, bald etwas mehr bald etwas weniger, die Pupille maass quer $2^{6}/_{10}'''$, senkrecht $3^{3}/_{10}'''$, und die Haltung des unteren Lides war nicht kräftig, zuweilen ectropisch. Die Muskatnuss lag noch reichlich auf dem Auge. Abends 9 U. waren die Erscheinungen etwas gestiegen, die Hyperämie war vermehrt und das sehr feuchte Auge war, bei der beträchtlichen Gefühlsverminderung der Hornhaut, an den Lidern überall sehr empfindlich.

Am 2. T. (10. Juni): die Lider mässig verklebt, die Schleimhaut nur mässig hyperämisch und bloss unten noch ödematös, die subconjunctivale Injection am oberen Hornhautrande gestiegen, und die Hornhaut bläulich getrübt, derber, sehr gewölbt, in noch grösserem Umfange gefühllos und am meisten in der Mitte und nach dem oberen Hornhautrande hin afficirt. Am 3. T.: die Lider ziemlich geöffnet, die eitrig wässerige Absonderung mässig, an der unteren Schleimhaut nur noch eine Spur von Oedem, die Schleimhautgefässe nicht sehr zahlreich, aber lebhaft roth und ansehnlich weit, die subconjunctivale Injection stark und dicht, die Conjunctiva an der oberen Hälfte des Auges, wo die Muskatnuss aufgetragen wurde, schwach geröthet und stark infiltrirt, die Pupille ziemlich starr und eng, quer $1^{9}/_{10}'''$, senkrecht $2^{8}/_{10}'''$, der mässig retrahirte Bulbus abnorm ausgedehnt, die Hornhaut etwas eindrückbar und besonders in der Mitte allzugewölbt, die bläuliche Trübung beschränkter und schwächer, das Epitelium im Bereich derselben oberflächlich excoriirt und das Gefühl daselbst verschwunden, dieses dagegen im übrigen Bereich der Hornhaut, besonders nach aussen hin, gesteigert. Am 5. T.: die nicht zahlreichen Schleimhautgefässe dick, weit und sehr hellroth, die obere subconjunctivale Injection sehr stark, die Pupille quer $2^{2}/_{10}'''$, senkrecht $3'''$,

die Hornhauttrübung mehr beschränkt, aber bläulicher, die Excoriation tiefer und grösser, das Gefühl im Bereich der Trübung theilweise wiedergekehrt und an den klaren Stellen der Hornhaut sehr gesteigert, die abnorme Wölbung der Hornhaut vermindert, die Haltung des unteren und oberen Lides noch wenig kräftig, der obere Lidrand einwärts geneigt, und in der Mitte desselben eine Kerbe. Am 10. T. war das untere Lid noch sehr ectropisch und das obere hing sehr schlaff herab und zeigte seine Kerbe, die Lidränder waren feucht und geröthet, die Wimpern waren untereinander verklebt, die getrübteste Stelle der Hornhaut ragte noch etwas spitzig hervor, das Gefühl an derselben fehlte periodisch noch gänzlich, die Empfindlichkeit der klaren Hornhautstellen und der Lider war bedeutend, die Injection, momentan gering, stieg bei der Untersuchung sehr lebhaft, die blassröthlichgelbe untere, sowie die röthere obere Schleimhaut rötheten sich bei derselben stark, und dicke, etwas dunkelrothe Gefässe zeigten sich an den Uebergangsfalten und Tarsaltheilen; diese Gefässe waren seit dem 5. T. immer zahlreicher geworden. Gegen diese Fluth der Hyperämie blieb die subconjunctivale Injection an der oberen Peripherie des Bulbus gering und die Gefässe daselbst blieben viel dunkler. Der Bulbus war noch etwas nachgiebiger. Der trübe Theil der Hornhaut war etwas abnorm eindrückbar und gleichzeitig derb und nicht normal elastisch. Am 32. T.: Allmählig hatte sich seither das Auge gebessert. Die Hornhaut war aber noch nicht ganz normal. Beim Umstülpen der Lider entstand bald eine äusserst lebhafte Injection der ganzen Schleimhaut und das Auge wurde feuchter und sofort empfindlicher. Sowie die Berührung unterblieb, schwand die Fluth schnell gänzlich wieder. Am 50. T. war an der Hornhaut noch eine kaum merkliche Trübung vorhanden und das Gefühl an letzterer war momentan noch vermindert, doch äusserte sich dieses als vermehrte Empfindlichkeit sofort auch hier, als bei der Untersuchung die Gefässfluth stieg, womit das Auge feuchter und das Hornhautepitelium weicher und verletzbarer wurde. In diesem Zustande verblieb das Auge noch lange, und namentlich bestand die abnorme Injicirbarkeit noch beträchtlich lange fort.

LIX.

Senföl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. An der äusseren Haut.
VI. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.
VII. Am Auge des lebenden Thieres.
VIII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Das ausgeschnittene Froschherz schlug 44 Mal in 1 M., kräftig. Ich tröpfelte einen Tropfen Senföl auf dasselbe, und es schlug augenblicklich häufiger, bald aber auch wieder langsamer und dann wieder häufiger, und dies wechselte mehrmals, bis nach 2 M. die Thätigkeit regelmässig ward. Das Herz schlug dann 48 Mal in 1 M., in jeder Hinsicht lebhafter. Das Senföl hatte die Herzthätigkeit sichtlich und bedeutend angefeuert, in ihrer vollen Stärke hatte sich aber diese Wirkung nur in den ersten 15 Schlägen geäussert. In der 6. M. schlug das Herz 40 Mal. Ich trug nochmals $^1/_2$ Tropfen auf, sah aber hiervon keine Wirkung mehr, zumal sich das Tröpfchen fettartig allzusehr isolirte. In der 11. M. schlug das Herz bloss noch 25 Mal in 1 M. und seine Bewegungen waren zunehmend schwächer geworden. In der 16. M. zeigte es jedoch wieder eine grössere Kraft und schlug 32 Mal und in der 36. M. 28 Mal mit immer noch ziemlich guter Kraft. In der 46. M. schlug das Herz ebenfalls noch 28 Mal, aber die einzelnen Contractionen waren merklich verlangsamt. Nach $1^3/_4$ St. schlug der rechte Vorhof fast allein, 16 Mal in 1 M., und jetzt plötzlich stand alle Bewegung still, obgleich man nach der Kraft der Schläge noch eine etwas längere Fortdauer derselben hätte vermuthen sollen. Die Berührung veranlasste nur noch flüchtige Bewegungen und das platte Herz wurde in Folge der Berührung schmäler und höher. Unter jenen Oeltröpfchen war das Herzfleisch gelbroth, ringsum dunkelroth. Der

emporgewölbte Ventrikel war sehr weich und liess sich leicht durchstossen; in Folge hiervon wurde er derber und die Derbheit war nach 4 St. bedeutend. In der 8. St. war aber das Herz wieder sehr weich und die conc. Schwefelsäure erzeugte an demselben fast gar keine Wirkung mehr, (7. Juli).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Anwendung des Senföls am ausgeschnittenen Darm des Frosches.

Derselbe war 25 M. nach dem Ausschneiden ganz glatt. Ich tröpfelte auf Magen und Darm 2 Tropfen Senföl. Augenblicklich blieben dieselben ruhig. Aber nach 1 M. entstanden zahlreiche, indess noch schwache, halbringförmige Einschnürungen, die an der Seite, wo sich das Senföl reichlicher befand, schwächer waren; am Magen war die Wirkung geringer als am Darm. Nach 5 M. zeigte der Darm eine sehr grosse Zahl von ringförmigen Einschnürungen bedeutenden Grades. In der 11. M. hatte sich die Wirkung am Darm und auch am Magen noch mehr verstärkt; die kreisförmigen Einschnürungen waren tief und zahlreich, und auch der vom Oel zufällig selbst nicht berührte Mastdarm zeigte eine lebhafte Thätigkeit. In der 20. M. war der Magen am trägsten, der Mastdarm war in fortwährend starker peristaltischer Bewegung und der Darm war in ungewöhnlicher Weise durch Einschnürungen geringelt. Nach $1^3/_4$ St. hatte sich dies Verhalten kaum gemindert; die Einschnürungen des Darms wechselten nur sehr allmählig und gegen Druck war derselbe nur sehr wenig empfindlich. Nach $3^3/_4$ St. war der Magen lebhafter als bisher in Thätigkeit, und am Darm und Mastdarm waren die Erscheinungen ebenfalls noch kaum vermindert. Der Druck wirkte jetzt auf den Darm etwas deutlicher, doch veranlasste er nur eine leichte Einschnürung. Mit Ausnahme des Mastdarms war jetzt der ganze Darm sehr trocken und an dem unterliegenden Papiere angeklebt. Nach 7 St. war der vertrocknete Darm noch mit äusserst zahlreichen und zum Theil sehr starken Einschnürungen versehen, der Mastdarm aber war noch feucht und bewegte sich in Folge des Drucks; die Schwefelsäure erzeugte jetzt an letzterem eine ziemlich beträchtliche, an ersterem nur eine geringe Bewegung, (7. Juli).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Senföls und des Schwefeläthers an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Auf die blossgelegten Muskeln des einen Beins tröpfelte ich 4 Tropfen Senföl, auf die des anderen 12 Tr. Schwefeläther.

In Folge des Senföls vibrirten die Muskeln nicht, aber sofort retrahirten sich die Oberschenkelmuskeln, deren Schnittrand stülpte sich um, auf der Schenkelfläche entstanden feine Längsfältchen mit wellenförmigen Querfurchen und die Muskeln wurden blasser und bauchiger, und hie und da zeigten sich strichförmige weissliche Entfärbungen von verschiedener Breite; die Wadenmuskeln zogen sich tief ein. Nach 21 M. sah ich das Bein sich bewegen, sich beugen und strecken und endlich in einen completen Starrkrampf gerathen und in demselben verbleiben; als diese lebhafte Wirkung sich offenbarte, wurden die Muskeln sichtlich bauchiger und die Retraction der Oberschenkelmuskeln wurde jetzt schon so stark, wie nach keinem anderen ätherischen Oele. Die Wadenmuskeln fühlten sich hart an. Nach $^1/_2$ St. bildeten die auseinandergezerrten Muskeln des Oberschenkels eine Reihe derber, buckliger Massen, und nach 7 St., Abends 9 U., waren dieselben im höchstmöglichen Grade retrahirt und an der vorderen Fläche waren sie sogar bis an's Knie vom Knochen abgelöst; dabei waren sie sehr derb und sehr bauchig, aber dennoch mehr zerreissbar, ihr Schnittrand war sehr umgestülpt, die Schnittfläche war gruben- und lochartig vertieft und die Schnittfläche der einzelnen Muskeln war durch die hervorgepressten Faserbündel feinrauh. Die Wadenmuskeln fühlten sich sehr hart an und waren verschmälert. Am anderen Morgen waren die Erscheinungen noch auffallender und die Muskeln waren noch derber und viel schmäler geworden, als beides an dem Aetherschenkel der Fall war. — Gleichzeitig hatte ich auf die blossgelegten Muskeln des andern Beins 12 Tr. Schwefeläther aufgetröpfelt. Nachdem sich der Aether mit dem Wasser an der Muskelfläche unter den bekannten Bewegungserscheinungen vermischt hatte und verdunstet war, waren die Oberschenkelmuskeln blasser und allerdings etwas bauchiger geworden und sie hatten sich auch etwas retrahirt, doch war die Veränderung sehr gering. Nach $1^1/_2$ St. waren die Retraction, die Derbheit und bauchige Beschaffenheit der Muskeln nur wenig gestiegen, und ich tröpfelte daher nochmals 12 Tr. Aether auf. Hierdurch verstärkte sich augenblicklich die Wirkung am Oberschenkel, nicht aber sichtlich an der Wade. Nach $2^1/_2$ St. war die Retraction deutlicher, die bauchige Beschaffenheit der Oberschenkelmuskeln war vermehrt und die Wadenmuskeln fühlten sich derb an. Nach und nach nahmen auch die Veränderungen zu, und wenn sie auch stets viel geringer als an dem Senfölschenkel blieben, so waren sie doch nach 7 St. nicht unerheblich. Die bauchigen und mässig derben Oberschenkelmuskeln hatten sich bis an's zweite Drittel des Knochens retrahirt, der Schnittrand war mässig umgestülpt, und die Schnittfläche der einzelnen Muskeln war durch die kräftig hervor-

gepressten Faserbündel zart rauh. Die Muskeln waren gleichfalls zerreissbarer geworden. Am anderen Morgen waren die Erscheinungen noch stärker und sie waren jetzt sehr beträchtlich. Aber dennoch blieb der Senfölschenkel bedeutend im Vorzug; an diesem war die Wirkung überhaupt viel schneller und lebhafter eingetreten und hatte in jeder Hinsicht einen höheren Grad erreicht, (7. Juli).

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Die auf die Gaumenschleimhaut des abgetrennten Kopfstückes vom Frosche aufgestreute Kohle strömte lebhaft abwärts. Ich bestrich dieselbe sehr dünn mit Senföl und streute nach $^1/_2$ St. abermals Kohle auf. Diese strömte dann an den seitlichen Stellen sofort abwärts, in der Mitte aber, wo das Senföl am meisten eingewirkt hatte, häufte sie sich an, rückte jedoch auch hier allmählig weiter nach dem Schlunde hin und war nach 4 St. bis nahe an das Ende abwärts gelangt, (7. Juli).

V. An der äusseren Haut.

Siehe in Betreff der Wirkung auf die Cutis und auf die Haare unten: Versuch am Auge des Kaninchens.

VI. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1.—3. Versuch. Anwendung des Senföls am ausgeschnittenen Froschauge und am blosgelegten Sphincter und Dilatator des ausgeschnittenen Auges.

Um 2 U. 40 M. bestrich ich die Hornhaut des rechten (zuerst ausgeschnittenen) Auges mit 1 Tröpfchen Senföl. Hierauf wurde das obere Irisgefäss zarter, die etwas dunkle Iris lichter und die Pupille weiter, bald aber wurde jenes Gefäss gleichzeitig länger und die Iris bekam mehr schwarze zarte Zeichnungen und wurde dunkler, nach 3 M. aber wurde jenes Gefäss noch enger und seine Verlängerung schwand wieder. Die Pupille wurde immer weiter, die Hornhaut wurde praller, gewölbter, resistenter, umfangreicher und sehr trocken. Die Kapsel schwoll und drängte sich stark in die Pupille, und der Bulbus wurde bauchiger. Der durch diese entzündliche Schwellung entstandene Vorzug dieses Auges gegen das andere erhielt sich fortwährend. Nach 10 M. war die Iris dunkelgelb und zahlreich, aber zart schwarz gezeichnet, und das obere Irisgefäss war sehr eng, stellenweise unterbrochen. Nach 20 M. waren von letzterem nur noch einige punktförmige Reste

sichtbar, und die zarte schwarze Zeichnung der Iris, die besonders um den breiten Sphincter herum sehr stark war, vermehrte sich nicht mehr sehr. Nach 45 M. war die Pupille wieder etwas enger, und der sehr aufgeblähte Bulbus war merklich schlaffer. Nach 2 St. war die Iris sehr dunkelgelb, links aber war jetzt die Iris schon grünlichschwarz. Nach $2^1/_2$ St. erschien die rechte Iris gelber als bisher, ihre schwarze Zeichnung war noch zarter geworden, und von dem oberen Irisgefässe war nur dessen Anfang als sehr zarter Streifen sichtbar. Somit lebte die Iris länger als am anderen Auge, und auch der Sphincter blieb lange glänzend und kräftig. Am anderen Morgen war das vertrocknete Senfölauge viel umfangreicher, dessen Linse war grösser und die Pupille war viel weiter als links, (25. Jan.).

Die blossgelegte Pupille des ausgeschnittenen Froschauges maass quer $1^7/_{10}'''$, senkrecht $1^1/_{10}'''$. Ich trug ein feines Tröpfchen Senföl auf die Kapsel, und schnell hierauf wurde der obere Pupillarrand breiter und die Pupille wurde enger, $1^7/_{10}'''$ und $^{19}/_{20}'''$; indess in der folgenden Minute erweiterte sich letztere schon wieder auf $1^{15}/_{20}'''$ und $^{19}/_{20}'''$. Ich trug dann ein ähnliches Tröpfchen oben auf den Dilatator, und schnell hierauf wurde der obere Pupillarrand in der Mitte winklig ausgebuchtet und die Pupille wurde weiter, $1^{15}/_{20}'''$ und $1'''$. Später verengte sich die Pupille langsam wieder und maass nach 4 St. $1^{13}/_{20}'''$ und $1'''$, (7. Juli).

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Senföls am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Am 26. Jan. hatte ich links den Trigeminus durchschnitten. Am 28. Jan. war links die Iris sehr licht und rein gelb, und von dem oberen Irisgefäss war nur der äusserst enge Stamm sichtbar; rechts war dies Gefäss stärker und die Iris war goldgelbröthlich und zahlreich schwarz gezeichnet. Um 9 U. 17 M. bestrich ich die rechte Hornhaut mit 1 Tröpfchen Senföl. Sofort verhielt das Thier das Athmen, schloss und senkte das Auge kräftig und verengte die Pupille; die Iris wurde rothgelber und die Gefässe schwollen mit einer gewissen Zartheit an. Nach 10 M. öffnete das Thier das Auge wieder ziemlich frei, die Hornhaut und das Lid hatten sehr an Gefühl verloren, die Iris war mehr schwarz

gezeichnet und ihre Gefässe schwollen mit dem Charakter der Contraction mehr und mehr üppig an; links war das obere Irisgefäss deutlicher geworden und die Iris hatte ein feines punktförmiges Schwarz bekommen. Das Thier athmete jetzt beschleunigt und angestrengt. Nach 23 M. bestrich ich die rechte Hornhaut abermals mit 1 Tröpfchen, und das Auge schloss sich wieder, aber das Athmen wurde sofort hastiger. Die Iris wurde darauf noch mehr rothgelb, das obere Irisgefäss wurde dicker, die rothe Verzweigung desselben wurde zarter, und das Lid schwoll sehr und wurde weiss und dessen Gefässe wurden sehr weit. Das Thier blieb einige Zeit matt auf dem Rücken liegen. Um 10 U. war rechts die Iris zahlreich schwarz gezeichnet, das sehr entzündete Lid war empfindlich, auch die Hornhaut hatte noch etwas Gefühl, die Pupille war noch immer etwas verengt und das obere Irisgefäss war etwas enger geworden; links war die Iris weniger rein gelb, jedoch lebhafter und glänzender gelb, als anfangs.

Ich bestrich jetzt links die Hornhaut mit 1 Tröpfchen Senföl, und hierauf wurde links das obere Irisgefäss dicker, die Hornhaut trocken, die Pupille enger und die Iris wurde oben grünlich. Das matte Thier verhielt das Athmen nur flüchtig. Um 11 U. 20 M. war links die Iris sehr grünlichgelb und sehr matt, und vom oberen Irisgefäss war bloss dessen Stamm sichtbar; rechts hingegen war die Iris üppiggelb mit schwarzen Zeichnungen, und das obere Irisgefäss war mässig geschwellt. Rechts war die Hornhaut an ihrer oberen Hälfte getrübt und jetzt überall ohne Gefühl, links war sie klar; das rechte Lid war entzündet, das linke aber zeigte nur einige Injection. Ich liess das Thier ohne Wasser. — Am 2. T. war links die grüne Farbe wieder verschwunden und die Iris war wieder lebhaft gelb und glänzend mit vermehrter schwarzer Zeichnung; rechts aber war die Iris lebhafter goldgelb und mehr schwarz gezeichnet und das obere Irisgefäss gerieth bei der Untersuchung in eine üppige Schwellung.

3. Versuch. Anwendung des Senföls am Auge eines rothgrauen Kaninchens.

Um 5 U. 33 M. tröpfelte ich einen kleinen Tropfen Senföl auf die rechte Hornhaut. Hastig kniff hierauf das Thier das Auge zu und blinzelte äusserst stark. Die Hornhaut wurde sofort taub und das Auge röthete sich. Nach 2 M. liess das starke Blinzeln nach, aber die jetzt stark und anhaltend geschlossenen Lider zuckten nebst dem Augapfel noch häufig. Nach 10 M. öffnete das Thier das Auge flüchtig. Die Haut der Lider war jetzt geröthet, das Auge war ziemlich feucht, der Bulbus war mässig retrahirt und äusserst prall,

die Hornhaut war, nach der augenblicklich erfolgten Abstossung des getrübten Epitelium, wieder klar, sie war ganz taub und so prall, dass sich nur mit einiger Gewalt eine flache Telle eindrücken liess, die Pupille maass quer $^{8}/_{10}$‴, senkrecht $1^{4}/_{10}$‴ (vorher 3‴ und $3^{7}/_{10}$‴), die Uebergangsfalten waren schon so ödematös, dass die Lider etwas abgedrängt wurden, die ödematöse Schleimhaut war von hellrothen, nur mässig geschwellten Gefässen durchzogen, und sehr hochgelbrothe, zarte subconjunctivale Gefässe umkreisten die Hornhaut. Nach 20 M. hielt das Thier das Auge mit seinen stark abstehenden Lidern schon ziemlich lange offen, ehe es einmal blinzelte. Die Röthe der äusseren Lidhaut hatte zugenommen und die Absonderung des Auges hatte sich vermindert, das Oedem der Schleimhaut war sehr prall, es bedeckte ringsum den grössten Theil der Hornhaut und war an der am meisten vom Senföl getroffenen oberen Schleimhaut am stärksten, die Prallheit der Hornhaut war etwas vermindert, die Pupille war etwas weniger eng, quer $1^{2}/_{10}$‴, senkrecht $1^{5}/_{10}$‴, die Hitze an den Lidern war bedeutend, und die Tarsaltheile waren mässig lebhaft injicirt und, ebenso wie die Lidränder, sehr empfindlich. Der Herzschlag war jagend und härtlich. Bei der Untersuchung contrahirte das Thier die Lider und die Augenmuskeln mit solcher Anstrengung, dass sich die ödematöse Schleimhaut mit zahlreichen punktförmigen Blutextravasaten bedeckte. (Das linke Auge war, vielleicht auch von der Nase her, durch welche ein Theil des Senföls abfloss, feuchter, dessen Pupille war etwas verengt und die Schleimhautgefässe waren etwas stärker gefüllt.) Um 9 U. war die Absonderung mässig und rein wässerig, die Lidspalte war mässig geöffnet, die äussere Lidhaut war hochgelblichroth und heiss, die Lider standen stark ab, das Oedem, stellenweise 3‴ hoch, war so fest und prall, wie es kaum nach einem anderen Mittel zu werden pflegt, die Schleimhautgefässe waren hellroth und die grösseren waren ziemlich weit, die Hornhaut war viel weniger prall, ihr Epitelium war weiss und sehr verletzbar, der spitzige Druck erzeugte an derselben nur flache und breite Tellen, und die Pupille war weiter geworden, quer $2^{5}/_{20}$‴, senkrecht 3‴. In Folge der enormen Lidschleimhaut- und Nickhautgeschwulst war die Lidspalte nicht sehr zu eröffnen. Auch das Zellgewebe der Backe war ödematös und bildete einen beträchtlichen Wulst.

Am 2. T. (8. Juli): das Auge halb geöffnet, das Oedem geschwunden, die untere Schleimhaut sehr blass, die obere noch stark gewulstet, deren Gefässentwickelung, mit Ausnahme weniger dicker hellrother Gefässe, sehr mässig, die oberen subconjunctivalen Gefässe zu einem ziemlich verbreiteten Netze entwickelt und hellroth und nicht sehr geschwellt, die Hornhaut, besonders an ihrer Mitte, stark blau und überall ganz gefühllos und so resistent, dass der zarte Druck nur seichte und übrigens kleine Tellen bildete, das Epitelium derselben sehr verletzbar, die starre Pupille quer $2^3/_{10}'''$, senkrecht $3'''$, und der Bulbus nicht so prall als links. Durch die Untersuchung steigerte sich die Hyperämie so, dass das Oedem an beiden Lidern wiederkehrte, besonders am unteren, und auch die Schleimhaut des anderen Auges röthete sich wieder. Am 3. T.: die obere Schleimhaut noch mehr entschwollen, die untere noch etwas ödematös, die grösseren Schleimhautgefässe des oberen Lides sehr geschwellt und dunkelroth, die oberen subconjunctivalen Gefässe ungewöhnlich dick, von ihnen gingen auf die Hornhaut mehrere dicke Aeste, am oberen Hornhautrande, besonders an der inneren Seite, bereits ein beträchtlicher Gefässkranz, die Trübung der Hornhaut nach aussen vermindert und nach innen ausgebreiteter und saturirter, die getrübte Stelle gewölbter, das Epitelium sehr weich und sehr dick, die Hornhaut viel nachgiebiger, so dass der Druck sehr umfangreiche Tellen mit strahlig gerunzelter Oberfläche erzeugte, und das Gefühl an der Hornhaut noch ganz taub, die Tarsaltheile aber, besonders der obere, sehr empfindlich, so dass das Thier beim Eröffnen der Lider zuckend zusammenfuhr; dennoch wurde das retrahirte Auge bereits etwas freier geöffnet. Die mässige Absonderung hatte einige Krusten erzeugt. Am 4. T. war die Wulstung der Schleimhaut sehr vermindert und diese war nur mässig geröthet, aber die grösseren Gefässe derselben waren sehr schwellbar, so dass sie in Folge der Untersuchung in ihrer ganzen Ausdehnung eine beträchtliche Dicke bei einer ziemlich dunklen Färbung erlangten. Die subconjunctivalen Gefässe waren wieder zarter, die Hornhaut war an der Peripherie wieder etwas klar, an dem äusseren Hornhautrande war sie bereits sehr empfindlich, und die Trübung erschien jetzt saturirt himmelblau; sie sass hauptsächlich nur in den oberen Hornhautschichten und in dem sehr aufgequollenen Epitelium, das die durch den Druck gebildeten Gruben einige Augenblicke behielt. Die pannöse Gefässentwickelung hatte sich etwas zurückgebildet, die Prallheit der Hornhaut war noch vermindert und deren Wölbung war noch vermehrt. Am 6. T.: die Ränder der halbgeöffneten Lider blassroth und etwas verdickt, die innere Hälfte des oberen Lides schwach entropisch, die äussere Nickhaut-

fläche verdickt und getrübt, die Schleimhaut ziemlich blass, aber beim Eröffnen des Auges sich noch stark wulstend, die subconjunctivalen Gefässe oben und um die Hornhaut herum fast verschwunden, die Trübung dichter und kleiner, und die abnorme Wölbung der am meisten getrübten Mitte schärfer ausgeprägt und den Abdruck des unteren Lidrandes zeigend; da, wo sich dieser anlegte, war die Hornhaut abgeflacht und klarer, dicht darüber war sie hügelförmig hervorragend und viel trüber. Die Röthe der sichtbaren Gefässe war sehr dunkel. Am 14. T.: das Auge auffallend gebessert. Die obere Schleimhaut zeigte nur einzelne dicke Gefässe, warf aber bei der Untersuchung, unter gleichzeitiger Retraction des Bulbus, starke Falten, und an der unteren Uebergangsfalte waren nur wenige hellfarbige Gefässe sichtbar. Der untere Tarsaltheil war sogar ungewöhnlich blass und die Lidränder hatten eine auffallend weisse Farbe. Die Gegend des inneren Winkels und das untere Lid waren beträchtlich haarlos, die Haare liessen sich leicht und in grossen Portionen ausziehen und sie lösten sich mit der vertrockneten Epidermis, welche sie krustenartig an ihrer Basis umhüllte. Die Pupille maass quer $3^4/_{10}$‴, senkrecht $4^1/_{10}$‴. Die Hornhaut war von der Peripherie her immer klarer geworden und hier war sie sehr empfindlich, ihre Mitte aber war noch diffus bläulich getrübt und das Centrum dieser Trübung war jetzt etwas grau, dabei sehr prominent und noch taub. Am 21. T. machte sich das Ausfallen der Haare auch am oberen Lide bemerkbar. Das Auge war jetzt weit geöffnet und normal feucht. Die Hornhautmitte war noch unmerklich prominent und etwas bläulich und nachgiebig, das Epitelium daselbst war noch leicht verletzbar und das Gefühl war hier noch nicht normal lebhaft. Im übrigen Bereich der Hornhaut war die Empfindlichkeit, wie auch an den Lidern, sehr gesteigert. Die Schleimhaut warf daher beim Eröffnen des Auges noch starke Falten. Dieser Empfindlichkeit entsprach aber die Gefässschwellung nicht. Zwei dicke hellrothe Gefässe schwollen beim Umstülpen des oberen Lides an dessen Schleimhaut zwar an, erblassten aber auch schnell wieder, und die Schleimhaut konnte überhaupt im Zustande der bei der Untersuchung momentan erzeugten Röthung auffallend und schnell erblassen, so dass sie am unteren Lide fast leichenartig blass wurde. Da, wo sich der Rand der Nickhaut bei Vorschiebung derselben an die Hornhaut anlegte, befand sich an dieser eine entsprechende halbkreisförmige, schwach erhabene Epitelialtrübung. Am 45. T. fand ich auf der Hornhaut nur noch eine strichförmige grauliche Trübung. Das Gefühl derselben war überall eine gesteigerte Empfindlichkeit, die sich jedoch durch wiederholte Berührung beträchtlich abstumpfen liess. Die

Injicirbarkeit war mässig. Die untere Schleimhaut wurde bei der Untersuchung nur zart rosig geröthet, und als sich das Thier auf dem Untersuchungstische beruhigt hatte, zeigte sie wieder eine leichenartige (Adstringirungs-) Blässe, die sich an der oberen Schleimhaut nicht in gleichem Maasse fand; an letzterer erblasste der Tarsaltheil noch am meisten. Die Mitte der oberen Uebergangsfalte war sehr gefässarm, und die äussere Fläche der Nickhaut war sehr weiss und zeigte nur sehr feine und wenige Gefässchen, an den beiden seitlichen Enden der oberen Uebergangsfalte strahlten jedoch ziemlich starke Gefässe hervor, indess behielten diese fortwährend eine gewisse Contraction. An der Stelle der ausgefallenen Haare endlich waren weisse Haare entstanden, und diese waren stellenweise auch bereits wieder so mit normalen Haaren untermischt, dass die Lidhaare ergraut erschienen. Nach den Wimpern hin waren die braunen Haare reichlicher wiedergekehrt. An der ganzen äusseren Hälfte der Lider war aber noch ein starker Kranz von ganz weissen, zarten, kurzen, weichen und flaumartigen Haaren vorhanden, Am 84. T. injicirte sich die Schleimhaut bei der Untersuchung wieder bedeutender als bisher, doch die Blässe der Lidränder und der Schleimhaut war auch noch deutlich. Die weissen Lidhaare waren noch sehr reichlich vorhanden. — Später erhielt sich, neben Spuren der erwähnten Blässe, die abnorme Injicirbarkeit noch sehr lange, und die weissen Haare waren nach $^1/_2$ Jahr noch nicht gänzlich verschwunden.

VIII. Schlussresultat.

Das Senföl gab demnach dem Herzen sehr heftige Impulse, aber schwächte dasselbe auch. Dem Darme gab es äusserst starke Impulse, deren Folgen sich an dem vertrockneten Darm erhielten. Ebenso gab es den abgetrennten Muskeln ungewöhnlich kräftige Impulse. Es verlangsamte ferner die Flimmerbewegung. Die Haare machte es weiss (und Terpenthinöl machte in Versuchen an Kaninchen die Haare dunkler), und es wird hieraus einleuchtend, wie das Weisswerden der Haare durch eine allzustarke Contraction der Gefässe bedingt wird. Am ausgeschnittenen Auge verengte es die Irisgefässe und erzeugte eine Injection der Iris unter starker entzündlicher Schwellung des Auges. Die dunkle Iris wurde zunächst lichter, dann wieder dunkler und darauf wieder gelbgrau, und sie lebte länger, als die des anderen Auges. Das Senföl gab dem Sphincter und Dilatator Impulse. Am un-

versehrten Auge des Frosches machte es eine Injection der Iris, so dass diese zahlreich schwarz gezeichnet wurde und die grösseren Irisgefässe mit dem Charakter der Contraction anschwollen; bei durchschnittenem Trigeminus, wo schon in Folge dieser Durchschneidung eine vermehrte Contraction bestand, wirkte aber das Senföl viel stärker contrahirend, und es machte daher hier die Iris grünlich. Am Kaninchen entstand unter dem Senföl eine äusserst heftige und stürmische Injection und Exsudation. Beide liessen jedoch auch bald wieder nach, und es machte sich dann, besonders seit dem 3. T., eine vermehrte Schwellung der grösseren Gefässe bemerkbar; später aber zeigte sich eine sehr vermehrte Contraction der Gefässe, die äusserst lange andauerte, und endlich blieb das Auge lange abnorm injicirbar. Den sensitiven Nerven endlich gab es sehr beleidigende Impulse und lähmte sie dann.

Das Senföl ist demnach ein heftiges Impulsmittel, das jedoch durch Krafterschöpfung und durch die Folgen der Gefässnervenwirkung auch schwächen und lähmen kann. An dem Auge des Frosches wirkte dasselbe viel weniger stark, als an dem des Kaninchens.

LX. LXI. LXII.

Mandelöl, Olivenöl und Leinöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.
V. Allgemeine Vergiftung.
VI. Am Auge des lebenden Thieres.
VII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen (des Frosches).

Versuch. Das ausgeschnittene Herz schlug 28 Mal in 1 M., kräftig. Ich legte es um 6 U. 50 M. in Olivenöl (+ 16° R.), und es schlug sofort schneller, aber die Contractionen waren minder

gross. Es schlug 48—52 und nach 4 M. sogar 80 Mal in 1 M. Die Schläge wurden immer kürzer und flüchtiger, und sie wurden immer deutlicher von dem Vorschlag der Vorhöfe begleitet. In der 7. M. contrahirten sich die Vorhöfe mit der Herzbasis noch allein, 60 Mal in 1 M., und in der 10. M. sah ich am Herzen keine Bewegung mehr, doch als ich das Oel abfliessen liess, schlug der linke Vorhof noch schwach, während alle anderen Theile ruhten; der Ventrikel war schmäler und dunkler geworden. Um 7 U. 8 M. zählte ich am linken Vorhofe 44 sehr schwache Schläge; diese wurden immer undeutlicher, und um 7 U. 25 M. stand das Herz ganz still. Es fühlte sich sehr schlaff an; durch Druck schrumpfte es und wurde blasser und derber. Ich liess es wieder in Oel zurücksinken und fand es am anderen Morgen (5. Oct.) sehr derb, weiss und rothfleckig. Ausserhalb des Oels wurde es dann (bei + 16° R.) wieder schlaffer und gleichmässiger roth.

II. Am ausgeschnittenen Darm (des Frosches).

1. und 2. Versuch. Um 2 U. 8 M. war an dem ausgeschnittenen Darm der Magen nebst der oberen Darmhälfte etwas in Bewegung. Ich trug auf den ganzen Darm vier Tröpfchen Olivenöl (+ 17° R.) auf. Innerhalb 1 M. verstärkte sich hierauf die Bewegung der oberen Darmhälfte, liess aber auch bald wieder nach, um dann anhaltender wiederzukehren. Nach 7 M zeigten sich überall mässig starke Einschnürungen. Nach 10 M. war die ganze untere Darmhälfte mit zarten Einschnürungen bedeckt; die Mitte des Darms blieb am unthätigsten. Nach 20 M. wurde der Darm bereits etwas trocken, doch zeigte er in seiner ganzen Länge dichtstehende unvollkommene zarte Einschnürungen, und der Magen bewegte sich noch, der Mastdarm aber blieb unthätig. Nach $^1/_2$ St. war der Darm noch trockner und die Einschnürungen waren noch stärker, am meisten jetzt in der Mitte, und nach 5 St. fand ich die Einschnürungen des vertrockneten Darms noch fast unverändert wieder. Die Gefässe am Darm hatten sich unter dem Oele schnell verengt. — Gleichzeitig legte ich einen anderen Darm ganz in Olivenöl, und dieser entwickelte eine erstaunliche Thätigkeit. Nach 1 M. streckte sich die obere Darmhälfte lang aus und nach 2 M. zeigten sich überall Bewegungsspuren. Nach 5 M. hatte sich der ganze Darm auffallend verlängert und verengert und war mit zahlreichen zarten Einschnürungen bedeckt, am Magen war die Thätigkeit etwas geringer. Nach 12 M. hatte sich auch der Mastdarm ausgereckt, und der ganze Darm war jetzt sehr lang und schmal und zahlreich zart geringelt. Nach 35 M. liessen die Einschnürungen

nach. Nach $^3/_4$ St. wurde der schmale Darm etwas weiter. Später endlich wurde er immer glatter, blieb aber vorherrschend schmal und lang gestreckt, (14. März).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen (des Frosches).

1.—4. Versuch. Ich legte das eine der beiden amputirten Beine, von denen ich die Haut abgelöst hatte, um $7^1/_2$ U. in Olivenöl (+ 16^0 R. und Abends 10 U. + $13^1/_2{}^0$ R., 4. Oct). Hierauf sah ich augenblicklich keine Veränderung. Abends 10 U. war das Bein noch von Oel überdeckt und der Schnittrand zeigte eine Spur von Umstülpung. Am anderen Morgen waren die Muskeln nicht ganz mehr von Oel überdeckt, und sie waren am Oberschenkel bauchiger geworden und beträchtlich retrahirt, der Schnittrand war umgestülpt und sehr derb und die Schnittfläche war reich an Blutpunkten, feinkörnig rauh und uneben. An den Wadenmuskeln waren die Contractionserscheinungen undeutlich. Alle Muskeln waren mürbe geworden Ich nahm das Präparat aus dem Oele. Bis Abends 10 Uhr verstärkte sich darauf die Wirkung noch überall; die Wadenmuskeln verschmälerten sich noch nachträglich und wurden rauh. Namentlich aber wurden alle Muskeln noch mürber. Die aufliegende hintere Fläche des Beins war jetzt platt und glatt; ich drehte dieselbe nach oben, so dass das Oel derselben verdunsten konnte, und hierauf traten die Erscheinungen auch mehr an dieser Fläche ein, und dieselbe wurde sehr rauh.

Gleichzeitig legte ich das eine Bein von einem anderen Thiere in Leinöl von gleicher Temperatur. Um 10 U. Abends fand ich am Schnittrande etwas mehr Retraction als im Olivenöl. Am anderen Morgen waren die Muskeln ebenfalls nicht ganz mehr von Oel bedeckt und ich fand an ihnen dieselben Erscheinungen wie im Olivenöl, aber dieselben waren merklich stärker, die Schnittfläche war theilweise weit am Knochen herab lochartig vertieft, die Muskeln waren bauchiger geworden und waren schärfer hervorgetreten, die Oberfläche der Wadenmuskeln war rauh, und diese waren mässig derb; die längs derselben herablaufenden Gefässe waren enger geworden, auch enger als im Olivenöl, zwischen den Muskeln waren dagegen die grösseren Venen sehr weit. Ich nahm das Präparat aus dem Oele, und fand um 10 U. Abends die Erscheinungen noch mehr verstärkt, als bei dem Präparate im Olivenöl, die Oberschenkelmuskeln waren bedeutend vom Knochen abgelöst, und sie waren ungleich mehr retrahirt und viel bauchiger, auch die Wadenmuskeln waren mehr verschmälert; in der Mürbheit der Muskeln fand ich dagegen keinen Unterschied.

Ich legte um $7^1/_2$ U. die beiden Beine eines Frosches in Oel, das eine in Oliven- und das andere in Leinöl, so dass sie ganz von Oel überdeckt blieben, und liess sie beschattet und verdeckt in einem kühlen Zimmer stehen, dessen Temperatur zwischen + 7° bis + 13° R. schwankte. Am 2. T. sah ich die Muskeln in beiden Gläsern in der vorher erwähnten Weise verändert, und es waren die Veränderungen im Leinöl stärker. Am 3. T. (7. Oct.) waren die Contractionserscheinungen beträchtlich gestiegen, im Leinöl aber waren sie entschieden stärker. Ich nahm beide Beine aus den Oelen; die Muskeln waren sehr blass und sehr mürbe geworden. Nachdem die Präparate $3^1/_2$ St. an der Luft gelegen, hatten sich die Erscheinungen noch mehr verstärkt, am meisten jedoch an dem Leinölschenkel, dessen Oberschenkelmuskeln viel mehr retrahirt, am Rande mehr umgestülpt, viel bauchiger und derber geworden waren, und sich so sehr verschmälert hatten, dass sie fast um $^1/_3$ dünner als am anderen Beine erschienen. — Siehe ausserdem II. Heft. Narcotin, S. 101.

IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. Am 22. Jan. schlitzte ich an der vorderen Fläche des linken Oberschenkels vom Frosche die Haut auf und setzte das Thier in Olivenöl, 1 Essl. voll. Nach 24 St. war die blossgelegte Muskelstelle dunkel geröthet, geschwollen, mit Längsfältchen bedeckt und mit weissem Schaum belegt. Ich setzte das Thier trocken. Am 2. T. waren die Muskeln dunkelhochroth und sehr geschwollen; sie zeigten an ihrer Oberfläche Längsfältchen und behielten die Spuren des Drucks. Ich gab dem Thiere von jetzt an täglich auf kurze Zeit etwas Wasser. Am 4. T. quollen die dunkelrothen Muskeln hoch aus der Wunde hervor, an ihrer Oberfläche reich an erweiterten Gefässchen. Ich bestrich sie schwach mit etwas Olivenöl, und alle Erscheinungen stiegen hierauf. Am 5. T. waren die Röthe, Geschwulst und Derbheit sehr vermehrt; ich bestrich die Muskeln abermals mit 1 Tropfen Oel. Am 7. T. endlich waren die starkgeschwollenen hochrothen Muskeln in der Tiefe und an der Oberfläche reichlich mit sehr erweiterten Gefässen bedeckt, sie blüteten leicht, ihre Oberfläche war uneben und zeigte gröbere und feinere Falten und das Gefühl fehlte an denselben. Ich amputirte beide Beine. Die Affection war umschrieben, erstreckte sich aber durch die ganze Dicke der vom Oel getroffenen und selbst bis zu den darunter gelegenen Muskeln. Die Schwefelsäure wirkte auf die entzündlich gerötheten Muskeln viel weniger, als auf dieselben Muskeln des anderen Beins, und nach dem Aetzen schrumpften sie fast um die Hälfte weniger zusammen.

V. Allgemeine Vergiftung (des Frosches).

Ich hatte 24 St. vorher links den Trigeminus durchschnittten, worauf rechts die vorher hochgelbe und nur wenig schwärzliche Iris ganz dunkelbraun, links aber rein hochgoldgelb geworden war. — Nachdem das Thier 16 Tropfen Mandelöl verschluckt hatte, war die rechte Iris viel heller braun und die linke hatte einige schwarze Zeichnungen, — in Folge der Anstrengung und Athemstörung beim Eintröpfeln in den Rachen. Nach 2 St. war das Thier etwas matt, die rechte Hornhaut hatte an Gefühl verloren und die linke Iris war etwas mehr schwarz gezeichnet und glanzloser. Nach 4 St. war rechts die Iris an der Peripherie grünlich und in ihrem übrigen Bereiche graugelbgrün, ihre schwarze Zeichnung war zart, ihr Glanz war matt und das obere Irisgefäss war unter sichtlicher Contraction etwas geschwellt; links war die Iris überall sehr hellgrünlich und das obere Irisgefäss war lang und zart. Beide Pupillen waren erweitert, am meisten die rechte, die sich jedoch bei der Untersuchung verengte. Die Beine hingen schlaff herab. Ich gab noch 4 Tropfen, weil das Thier das Oel ziemlich reichlich von sich gab. Am 2. T. (23. Jan.) waren beide Iris noch mehr grün, die linke mehr heligrün, die rechte etwas dunkelgrün. Zunge und Rachen waren geröthet. Ich gab nochmals 10 Tropfen. Nach 8 St. waren beide Iris ungewöhnlich hellgrün, am meisten die linke. Am 3. T. fand ich das Thier todt. Die Muskeln waren röthlichgelb, das Herz war dunkelroth, die grossen Gefässe waren sehr geschwellt, der Rachen war sehr geröthet, die submucösen Gefässe des Gaumens waren dick und schwarz, der Magen enthielt eine sehr grosse Menge grauröthlichen Schleims, und er war nebst dem ganzen Darm von aussen hellroth injicirt und an der inneren Fläche von oben bis unten mässig entzündet. Die männlichen Genitalien waren mit sehr dunklen und dicken Gefässen bedeckt. Die Muskeln in der Umgebung des Wirbelkanals und die Wirbel waren blutreich. Auf der hinteren Fläche des Rückenmarks lag ein hellrothes starkes Gefässnetz mit meist zarten Gefässen, die pia mater war an der Schädelbasis und längs des ganzen Wirbelkanals sehr injicirt und stark durchfeuchtet, das Gehirn war mässig geröthet und sehr feucht, und das Rückenmark glänzte stark, es war mässig feucht und in seinem Inneren war es zart rosig so sehr geröthet, dass das ausgebreitete Rückenmark nach dem Vertrocknen als eine sehr stark und dicht geröthete Masse erschien. Nach beendigter Section war rechts die Iris grasgrün, die Pupille sehr eng und das obere Irisgefäss kürzer und enger als links, wo die noch grüne Iris etwas gelblich zu werden anfing.

In einem anderen Versuche injicirte ich einem Frosch innerhalb 2 T. 30 Tropfen Mandelöl in den After. Das Thier benahm sich darauf matt und an der Iris zeigten sich mässige Congestionserscheinungen. Am 3. T. tödtete ich das Thier und fand im ganzen Verlauf des Darms einige Injection, und an den Häuten des Rückenmarks und in der Auskleidung des Wirbelkanals zeigte sich eine deutliche Hyperämie, die freilich mit den Ergebnissen des vorigen Versuchs nicht zu vergleichen war.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. Versuch. Anwendung des Olivenöls am Auge des Frosches.

Beide Iris waren schön gelbschwärzlich. Ich trug auf die linke Hornhaut 1 Tropfen Olivenöl auf. Das Thier blinzelte nicht. Nach 3 M. schwoll jedoch jederseits das obere Irisgefäss etwas an und die schwarze Zeichnung und der Glanz der Iris stiegen; alles dies etwas mehr rechts. Nach 6 M. trug ich links abermals 1 Tropfen auf, und jetzt blinzelte das linke Auge und das obere Irisgefäss wurde flüchtig enger und schwoll dann wieder etwas an, behielt indess eine gewisse Contraction und ward zarter als rechts. Nach $3^1/_4$ St. war links das Lid etwas trübe und gefässreich, die Hornhaut war an ihrer oberen Hälfte etwas getrübt, excoriirt und gefühlsärmer, die Pupille war enger, die Iris war lichter und das obere Irisgefäss war rundlicher, straffer und länger als bisher. Am 2. T. (26. Jan.) bestanden diese Erscheinungen fort. Das linke Lid war sehr empfindlich. Bei der Untersuchung schwollen links die Irisgefässe viel üppiger an als rechts und die Pupille wurde dann weiter als die rechte. Am 3. T. waren die Irisgefässe anhaltend üppiger als rechts. Am 4. T. war die noch getrübte Hornhaut sehr empfindlich, und die Pupille war weiter, das obere Irisgefäss üppiger geschwellt und die gelbe Iris etwas mehr schwarz zart gezeichnet, als dies Alles rechts der Fall war.

2. Versuch. Anwendung des Mandelöls am Auge eines grauen Kaninchens.

Um 4 U. 37 M. tröpfelte ich hintereinander 3 Tropfen Mandelöl von + 18° R. auf die Hornhaut. Hierauf fing das Thier an, die Lider zusammenzukneifen und die Lidspalte zu verengern. Dies nahm zu, blieb jedoch mässig. Die Schleimhaut injicirte sich schwach. Um 4 U. 47 M. tröpfelte ich bei fortdauerndem sanftem Blinzeln abermals 3 Tropfen auf die Hornhaut, und hierauf waren die Lidbewegungen viel weniger heftig als nach der ersten Portion. Das Thier verengte die Lidspalte bald mehr, bald weniger, und kniff dabei die Lider bald schwächer, bald auch stärker zusammen. Die Injection stieg etwas. Das Oel floss reichlich durch die Nase

ab. Um 5 U. bestanden die Lidbewegungen noch in derselben Weise fort, und ich trug nochmals 3 Tropfen auf. Augenblicklich war dies ohne allen Eindruck, auch späterhin blieb dieser etwas geringer, und erst nach 3 M. nahm man denselben an der Verengerung der Lidspalte und am Lidblinken wahr, welches meistens sanft, doch zwischendurch auch hastig und stark war. Die Injection der Schleimhaut stieg nicht sehr, die oberen subconjunctivalen Gefässe machten sich bemerkbar, die Arterien im äusseren Winkel pulsirten lebhaft, das Gefühl der Hornhaut war um etwas vermindert und deren Epitelium war etwas verletzbarer geworden. Um 5 U. 15 M. trug ich zum 4. Male 3 Tropfen auf, und der Eindruck war diesmal noch geringer, und die Lidbewegungen wurden darnach weder verstärkt, noch verändert. — Um 5 U. 27 M. tröpfelte ich 3 Tropfen von + 28° R. ein. Hierauf blinzelte das Thier momentan etwas mehr, dann erschien flüchtig das Auge sehr frei, und um 5 U. 32 M. nahm es wieder seine früheren Lidbewegungen an, die aber keine Steigerung zeigten und die frühere Stärke nicht mehr erreichten. Alles, was dem Thiere seine Empfindungen am Auge momentan vergessen machte, verscheuchte die abnorme Haltung und Bewegung der Lider; sobald es sich aber seinen Empfindungen wieder hingab, kehrten jene wieder, und um 5 U. 37 M. wurden sogar die Lider so anhaltend und stark geschlossen, wie es seit Beginn des Versuchs kein Mal der Fall gewesen war. Die Injection war jetzt merklich gestiegen, doch im Ganzen war sie nicht bedeutend. Um 5 U. 45 M. endlich tröpfelte ich zum letzten Male 3 Tropfen von + 18° R. auf und hatte somit 18 Tropfen Mandelöl verbraucht Augenblicklich machte diese letzte Portion wiederum keinen Eindruck, dann aber blinzelte das Thier etwa 5 Mal kräftig und nach 2 M. benahm es sich wieder in seiner vorigen Weise, d. h. es verengerte die Lidspalte und verkleinerte dieselbe periodisch, allmählig mehr und mehr, während es zwischendurch schwach und zuweilen auch wohl kräftiger blinkte. — Um 6 U. waren die Tarsaltheile ziemlich dicht und hellroth geröthet, die Uebergangstheile waren weniger roth und sie waren etwas voller und faltenreicher geworden, und die Hornhaut zeigte jetzt eine vermehrte Empfindlichkeit. — Abends 9 U. war das Auge dem Lichte gegenüber starr und weit geöffnet und dabei um etwas feuchter. Die subconjunctivale Injection war ganz verschwunden, und nur die Schleimhaut zeigte noch, besonders am oberen Lide, eine mässige und ziemlich helle Röthe; in ihren dünnen Falten lagen einige Schleimflocken. — Am 2. T. (16. Mai) fand ich das Auge um etwas feuchter, sonst sah es ganz normal aus. Auch die Schleimhaut war sehr blass, doch injicirte sich diese schnell und sehr, so dass man es ganz in der

Gewalt hatte, durch das Umstülpen der Lider die Hyperämie bis zu einer Höhe zu steigern, die an die gestrige Injection angrenzte. Hiermit wurde das Auge momentan wieder empfindlicher und das Blinzeln kehrte, zumal unter dem gleichzeitigen Einflusse der vollen Tageshelle, theilweise wieder. — Am 3. T. verhielt sich das Auge noch ziemlich ebenso. Am 5. T. indess blieb die Schleimhaut auch bei etwas längerem Umstülpen der Lider ziemlich normal.

Stärker als das Mandelöl wirkten am Auge des Kaninchens das Olivenöl und das Leinöl. In Bezug auf das Olivenöl siehe oben: Paraffin, II. Heft, S. 114.

VII. Schlussresultat.

Das Olivenöl (und Mandel- und Leinöl) gaben dem Herzen Impulse, und sie schwächten auch dasselbe — durch Kraftverschöpfung und wahrscheinlich auch durch die Folgen ihrer Wirkung auf die Gefässnerven. Das Olivenöl regte ferner den Darm zur Thätigkeit an, und dies geschah in ungewöhnlichem Grade, als der Darm ganz in das Oel getaucht wurde; (ebenso Mandel- und Leinöl). Diese Oele gaben den abgetrennten Muskeln zwar langsam, jedoch starke Impulse, und sie verengten die Gefässe und machten die Muskeln blass und sehr mürbe. Das Olivenöl erzeugte an den Muskeln des lebenden Thieres eine starke Entzündung; (ebenso die beiden anderen Oele). Bei der allgemeinen Vergiftung erzeugte das Mandelöl namentlich eine starke Injection des Gehirns und Rückenmarks (gleichfalls Oliven- und Leinöl), und am Auge des lebenden Thieres veranlassten diese fetten Oele entzündliche Erscheinungen, die besonders am Auge des Frosches sehr deutlich waren.

Das fette Oel ist demnach ein Impulsmittel, das auch, wie jedes Impulsmittel, durch seine Folgen schwächend auf die Nerven wirken kann. Es wirkt demnach ähnlich wie die ätherischen Oele, nur langsamer und schwächer. Als Impulsmittel aber wirkt es, — wie alle Mittel, — namentlich auf die Gefässnerven. Es ist wohl wahrscheinlich, dass es bei längerer Berührung auch direct anregend auf die sensitiven Nerven wirkt, im Allgemeinen jedoch erscheint es für diese Nerven nicht beleidigend, und die beleidigende Wirkung, welche es auf dieselben, besonders am Auge, ausübt, scheint bloss durch die Folgen seiner Gefässnervenwirkung bedingt zu sein. Bei der allgemeinen Vergiftung kommen allerdings physi-

kalische und chemische Verhältnisse in Betracht, um das Resultat erschöpfend zu erklären. Wenn wir jedoch auch von den Ursachen, die gleichfalls den Nervenwirkungen des Oels zunächst zum Grunde liegen, noch absehen müssen, so dürfen wir dennoch behaupten, dass uns das Verständniss der Wirkung des fetten Oels um so näher rückt, je mehr wir dasselbe als ein Impulsmittel auffassen, und dass uns aus seiner impulsgebenden Eigenschaft seine verdauungbefördernde, ernährende und heilende Wirkung klarer wird.

Anmerkung. Alle Versuche des 1., 2. und 3. Heftes sind, sofern sie an Fröschen angestellt wurden, an der Rana temporaria gemacht worden, welche auch die Erscheinungen am Auge allein am deutlichsten, vollkommensten und mannigfaltigsten zeigt.

Druck von J. S. Wassermann in Leipzig.

Die Nervenwirkungen

der

Heilmittel.

Die Nervenwirkungen

Heilmittel.

DIE

NERVENWIRKUNGEN

DER

HEILMITTEL.

THERAPEUTISCH-PHYSIOLOGISCHE ARBEITEN

VON

Dr. I. HOPPE,

PROFESSOR DER MEDICIN AN DER UNIVERSITÄT BASEL.

VIERTES HEFT.

LEIPZIG,

VERLAG VON HERRMANN BETHMANN.

1857.

Vorrede.

Das vierte Heft schliesst dieses Werk als ersten Band ab.

An einer neuen Reihe von Heilmitteln werde ich in einem zweiten Bande die Untersuchungen auf die Nervenwirkungen fortsetzen.

Ich danke für die sehr günstige Beurtheilung, welche diesem Werke bereits zu Theil geworden ist, noch mehr aber für die Anerkennung der Schwierigkeit und der Bedeutung dieses Unternehmens.

Wohl sind so viele Fragen der Physiologie, der Pathologie und der Therapie berührt und es ist ein so weites Feld der Untersuchung eröffnet, dass es die Kraft des Einzelnen übersteigen will.

Indess sind die ergründbaren Geheimnisse wenigstens nicht in der Art verborgen, wie es scheint.

Auch führt kein andrer Pfad zur Schaffung der Arzneiwirkungslehre und keinen andren Weg giebt es zur Gründung der allgemeinen Therapie.

Bei der Neuheit und Nothwendigkeit dieses Unternehmens darf ich desshalb wohl auf Nachsicht vertrauen, so wie auf unterstützende Theilnahme rechnen.

Basel, 19. November 1856.

I. Hoppe.

Inhaltsverzeichniss.

LXIII. Ricinusöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
Versuch. S. 1.

II. Am ausgeschnittenen Darm.
Versuch. S. 1.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
1.—7. Versuch. Vergleich mit Mandelöl und Anwendung in Bezug auf die Gefässe des Muskelgewebes. S. 2.

IV. Allgemeine Vergiftung.
Versuch. S. 5.

V. Am Auge des todten Thieres.
1. u. 2. Versuch. Beobachtung der Augen des durch Ricinusöl vergifteten Thieres bei links durchschnittenem Trigeminus. S. 6.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.
Versuch. Anwendung des Ricinusöls am Auge des Kaninchens. S. 6.

LXIV. Crotonöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
Versuch. S. 9.

II. Am ausgeschnittenen Darm.
Versuch. S. 10.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
1. u. 2. Versuch. Vergleich mit Mandelöl. S. 11.

IV. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Crotonöls am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 11.

3. Versuch. Anwendung des Crotonöls am Auge des Kaninchens. S. 13.

V. Schlussresultat. S. 16.

LXV. Ol. Terebinthinae. S. 17.

LXVI. Aloë.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. S. 17.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. u. 2. Versuch. S. 18.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. S. 18.

IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. S. 19.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung der Aloë am ausgeschnittenen Froschauge. S. 20.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung der Aloë am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 22

3. Versuch. Anwendung der Aloë am Auge des Kaninchens. S. 24.

VII. Schlussresultat. S. 26.

VIII. Anhang I.

Ueber die Qualität der Arzneiwirkungen. S. 28.

IX. Anhang II.

Ueber den Zustand der Gefässe in der Zwischenzeit zwischen einer Reizung und der nachfolgenden Entzündung. S. 28.

LXVII. Flores Chamomillae vulgaris. (Infusum und Extractum.)

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. u. 2. Versuch. S. 29.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Infus. und Extr. Chamom. am ausgeschnittenen Darm des Frosches. S. 31.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Infus. und Extr. Chamom. an den Muskeln des amputirten Froschschenkels. S. 31.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. S. 33.

V. An den Muskeln des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Infus. und Extr. Chamom. an den Muskeln des lebenden Frosches. S. 33.

VI. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. S. 34.

VII. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Extr. Chamom. am ausgeschnittenen Froschauge. S. 35.

VIII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Extr. Chamom. am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 37.

3. Versuch. Anwendung des Extr. Chamom. am Auge des Kaninchens. S. 38.

IX. Schlussresultat. S. 38.

X. Anhang.

Ueber die verschiedene Muskel- und Gefässbegabung an den verschiedenen Körperstellen. S. 38.

LXVIII. Oleum Chamomillae aethereum.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. S. 39.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. S. 40.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. S. 40.

IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. S. 41.

V. Allgemeine Vergiftung.

1.—3. Versuch. Allgemeine Vergiftung des Frosches und Anwendung des Oleum und Extr. Chamom. am After. S. 42.

VI. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Ol. Chamom. aeth. am ausgeschnittenen Froschauge. S. 43.

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Ol. Chamom. aeth. am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 44.

3. — 5. Versuch. Anwendung des Ol. Chamom. aeth. und des Extr. Chamom. am Auge des Kaninchens. S. 46.

VIII. Schlussresultat. S. 50.

LXIX. Trifolium fibrinum.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. S. 54.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. S. 55.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. S. 55.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. S. 56.

V. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. S. 56.

VI. Allgemeine Vergiftung.

1. — 4. Versuch. Anwendung des Infusum und Extractum. S. 57.

VII. Am ausgeschnittenen Auge.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Extr. Trifolii am ausgeschnittenen Froschauge. S. 58.

VIII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Extr. Trifolii am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 59.

3. Versuch. Anwendung des Extr. Trifolii am Auge des Kaninchens. S. 61.

IX. Schlussresultat. S. 64.

X. Anhang I.

Die Wirkung der Amara. S. 66.

XI. Anhang II.

Ueber die Ursache der Kraft des Bitterklees. S. 66.

XII. Anhang III.

Die Gefässschwankungen am Kaninchenohre als Vorbild des Entzündungsverlaufes. S. 66.

LXX. Ballota lanata. (Herba, Infusum und Extractum.)

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. — 3. Versuch. S. 67.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. — 3. Versuch. S. 69.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. — 3. Versuch. S. 70.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. S. 71.

V. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. S. 72.

VI. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. S. 72.

VII. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Extr. hb. Ballotae am ausgeschnittenen Froschauge. S. 73.

VIII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Extr. hb. Ballotae am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 74.

3. u. 4. Versuch. Anwendung des Infusum und Extr. hb. Ballotae am Auge des Kaninchens. S. 75.

IX. Schlussresultat. S. 79.

X. Anhang I.

Ueber die Heilwirkung der Ballota. S. 81.

XI. Anhang II.

Ueber schwer zu erkennende Gefässcontractionen. S. 82.

LXXI. Cubebin.

I. Anwendung des Cubebin am Auge des Kaninchens. S. 83.

II. Schlussresultat und summarischer Bericht aus den mit Cubebin angestellten Versuchen.

1. — 8. Versuch. S. 85.

LXXII. Theobromin.

I. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. u. 2. Versuch. S. 88.

II. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. S. 89.

III. Am Auge des lebenden Thieres.

Versuch. Anwendung des Theobromin am Auge des Kaninchens. S. 90.

IV. Schlussresultat und summarischer Bericht aus den übrigen Versuchen.

1. — 4. Versuch. S. 91.

LXXIII. Colchicin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. S. 92.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. S. 93.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. S. 94.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. S. 95.

V. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. S. 96.

VI. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. S. 97.

VII. An den Gefässen.

1. — 6. Versuch. S. 97.

VIII. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Colchicin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 99.

IX. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Colchicin am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnitttenem Trigeminus. S. 101.

3. Versuch. Anwendung des Colchicin am Auge des Kaninchens. S. 102.

X. Schlussresultat. S. 105.

XI. Anhang I.

Ueber die Wirkung des Colchicin auf die Cataracta.
Versuch. S. 106.

XII. Anhang II.

Ueber das Verhalten der Diffusion erzeugenden Mittel zur Gefässthätigkeit.
Versuch. S. 107.

LXXIV. Chelidonin.

I. Am Auge des lebenden Thieres.

1.u.2. Versuch. Anwendung des Chelidonin am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 109.

3. Versuch. Anwendung des Chelidonin am Auge des Kaninchens. S. 110.

II. Schlussresultat und summarischer Bericht aus den mit Chelidonin angestellten Versuchen.

1. — 8. Versuch. S. 112.

III. Anhang.

Ueber die Heilwirkung des Chelidonin und der Weg der Therapie. S. 114.

LXXV. Berberin.

I. Am Auge des lebenden Thieres.

1.u.2. Versuch. Anwendung des Berberin am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 115.

3. Versuch. Anwendung des Berberin am Auge des Kaninchens. S. 116.

II. Schlussresultat und summarischer Bericht aus den mit Berberin angestellten Versuchen.

1. — 6. Versuch. S. 118.

III. Anhang.

Ueber den Werth der Versuche dieses Werkes in Bezug auf ihren allgemeinen Nutzen. S. 119.

LXXVI. Asarin.

I. Am Auge des lebenden Thieres.

1.u.2. Versuch. Anwendung des Asarin am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 120.

II. Schlussresultat und summarischer Bericht aus den mit Asarin angestellten Versuchen.

1. — 7. Versuch. S. 122.

III. Anhang.

Ueber die Ursache des künstlichen Erbrechens mittelst Arzneimittel. S. 123.

LXXVII. Senegin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. u. 2. Versuch. S. 124.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. u. 2. Versuch. S. 125.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. S. 126.

IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. S. 128.

V. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. S. 129.

VI. Am ausgeschnittenen Auge.

1. u. 2. Versuch. S. 129.

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

1.—5. Versuch. Anwendung des Senegin am unversehrten Auge des Frosches und bei durchschnittenem Trigeminus. S. 132.

6. Versuch. Anwendung des Senegin am Auge des Kaninchens. S. 135.

VIII. Schlussresultat. S. 137.

LXXVIII. Scillitin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. S. 140.

Anmerkung.

Ueber den Tod durch Erschöpfung der Herzthätigkeit. S. 141.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. S. 141.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. S. 142.

IV. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Scillitin am ausgeschnittenen Froschauge. S. 142.

V. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Scillitin am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 144.

3. Versuch. Anwendung des Scillitin am Auge des Kaninchens. S. 145.

VI. Schlussresultat. S. 149.

VII. Anhang I.

Ueber Aetzung. S. 150.

VIII. Anhang II.

Ueber elementare und therapeutische Versuche. S. 150.

IX. Anhang III.

Zur Mechanik der Entzündung am ausgeschnittenen Auge. S. 151.

LXXIX. u. LXXX. Quassia und Quassin. S. 152.

LXXXI. Aqua Laurocerasi.

I. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. und 2. Versuch. S. 152.

II. u. III. An den Muskeln des lebenden Thieres und allgemeine Vergiftung.

1. — 4. Versuch. S. 154.

IV. Am ausgeschnittenen Auge.

1.—4. Versuch. Anwendung der Aq. Lauroc. und Aq. destill. am ausgeschnittenen Froschauge. S. 156.

V. Am Auge des lebenden Thieres.

1.—4. Versuch. Anwendung der Aq. Lauroc. am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 160.

5. Versuch. Anwendung der Aq. Lauroc. am Auge des Kaninchens. S. 163.

VI. Schlussresultat. S. 165.

VII. Anhang.

Ueber die Heilwirkung der Aq. Laurocerasi. S. 166.

LXXXII. Coccionella.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. S. 167.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. S. 168.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
Versuch. S. 168.

IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.
Versuch. 169.

V. Allgemeine Vergiftung.
Versuch. S. 169.

VI. Am ausgeschnittenen Auge. S. 170.

VII. Am Auge des lebenden Thieres.
1. u. 2. Versuch. Anwendung der Coccionella am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 170.
3. Versuch. Anwendung der Coccionella am Auge des Kaninchens. S. 171.

VIII. Schlussresultat. S. 172.

LXXXIII. Cantharidin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
1. u. 2. Versuch. S. 174.

II. Am ausgeschnittenen Darm.
1. u. 2. Versuch. S. 175.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
1. — 3. Versuch. S. 176.

IV. Am ausgeschnittenen Auge. S. 176.

V. Am Auge des lebenden Thieres.
1. u. 2. Versuch. Anwendung am Auge des Frosches. S. 177.
3. Versuch. Anwendung am Auge des Kaninchens. S. 177.

VI. Schlussresultat. S. 181.

VII. Anhang.
Ueber die Wirkung der Ableitung. S. 182.

LXXXIV. Weingeist. (Spiritus vini alcoholisatus und Spir. vini rectificatissimus).

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
Versuch. S. 183.

II. Am ausgeschnittenen Darm.
1. — 3. Versuch. S. 184.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. S. 185.

IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. S. 186.

V. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. S. 187.

VI. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Alcohol am ausgeschnittenen Froschauge. S. 187.

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Alcohol am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 189.

3. Versuch. Anwendung des Spir. vini rectificatissimus am Auge des Kaninchens. S. 191.

VIII. Schlussresultat. S. 193.

IX. Anhang I.

Ueber die Heilwirkung des Weingeistes. S. 195.

X. Anhang II.

Ueber den diätetischen Gebrauch des Weingeistes. S. 195.

XI. Anhang III.

Ueber Verlangsamung des Stoffwechsels. S. 195.

XII. Anhang IV.

Das Pupillenschwanken. S. 196.

XIII. Anhang V.

Der Schlaf. S. 196.

XIV. Anhang VI.

Die Entzündungstheorie. S. 196.

LXXXV. Chloroform.

I. Am Auge des lebenden und todten Thieres.

1.—4. Versuch. Anwendung des Chloroform am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 197.

5. Versuch. Anwendung des Chloroform am Auge des Kaninchens. S. 199.

II. Summarischer Bericht aus den mit Chloroform angestellten Versuchen.

1. — 16. Versuch. S. 202.

III. Schlussresultat. S. 204.

IV. Anhang.

Giebt es direct schmerzstillende Mittel? S. 205.

LXXXVI. Zucker.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. — 4. Versuch. S. 207.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. — 3. Versuch. S. 208.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. — 5. Versuch. S. 209.

IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. S. 212.

V. Allgemeine Vergiftung.

1. — 5. Versuch. S. 213.

VI. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Zuckers am ausgeschnittenen Auge des Frosches. S. 214.

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Zuckers am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 216.

3. Versuch. Anwendung des Zuckers am Auge des Kaninchens. S. 218.

VIII. Schlussresultat. S. 220.

IX. Anhang I.

Ueber die Ursache der Zuckerwirkung. S. 222.

X. Anhang II.

Der schwierige Stand in Betreff der Ursache der Kraft. S. 222.

LXXXVII. Natron nitricum.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. u. 2. Versuch. S. 223.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. u. 2. Versuch. S. 224.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1.—3. Versuch. Anwendung des Natr. nitr. an den Muskeln des amputirten Froschschenkels und Vergleich desselben mit Aconitin. S. 225.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1. — 2. Versuch. S. 226.

V. An den Gefässen.

1. — 3. Versuch. Anwendung des Natr. nitr. an den Gefässen des Kaninchens. S. 227.

VI. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. S. 228.

VII. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. S. 229.

VIII. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1. Versuch. Anwendung des Natr. nitr. am ausgeschnittenen Froschauge. S. 230.
2. Versuch. Anwendung desselben in stärkerer Gabe. S. 232.
Anmerk. in Betreff der Pupille. S. 232.
3. Versuch. Anwendung am collabirten Auge. S. 233.
4. Versuch. Anwendung an der blossgelegten Iris des Frosches. S. 233.
5. Versuch. Anwendung des Natr. nitr. und Atropin an der Iris eines todten Kaninchens. S. 234.

IX. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Natr. nitr. am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 235.
3. Versuch. Anwendung am Auge des unversehrten Frosches. S. 236.
4. Versuch. Wirkung des an den Muskeln des Frosches angewandten Natr. nitr. auf die Augen. S. 237.
5. Versuch. Anwendung des Natr. nitr. am Auge des Kaninchens. S. 237.

X. Schlussresultat. S. 240.

XI. Anhang I.

Ueber die Heilwirkung des Natr. nitr. S. 242.

XII. Anhang II.

Ueber die quantitativ verschiedene Wirkung der Mittel beim Einverleiben in den Magen und in Wunden. S. 243.

LXXXVIII. Borax.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. — 4. Versuch. S. 243.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. — 2. Versuch. S. 244.

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. — 3. Versuch. S. 245.

IV. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. S. 246.

V. und VI. An den Gefässen und Muskeln der abgetrennten Theile und des lebenden Thieres.

1. — 10. Versuch. S. 247.

VII. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1. Versuch. Anwendung des Borax am ausgeschnittenen Froschauge. S. 250.
2. Versuch. Anwendung in stärkerer Dosis. S. 251.
3. Versuch. Anwendung an der blossgelegten Iris des Froschauges. S. 251.
4. Versuch. Anwendung an der Iris des todten Kaninchens. S. 252.

VIII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung des Borax am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 252.
3. Versuch. Wiederholung des Vorigen am herzlosen Rumpfstücke. S. 254.
4. Versuch. Anwendung des Borax am Auge des Kaninchens. S. 254.

IX. Schlussresultat. S. 258.

X. Anhang.

Ueber die Heilwirkung des Borax. S. 259.

LXXXIX. Magnesia usta.

I. Summarischer Bericht aus den Versuchen am ausgeschnittenen Herzen und Darm, an den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen, auf der Schleimhaut des Gaumens, an den Muskeln des lebenden Thieres und mittelst innerer Einverleibung.

1. — 11. Versuch. S. 260.

II. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1. — 3. Versuch. S. 262.

III. Am Auge des lebenden Thieres.

1. u. 2. Versuch. Anwendung der Magnesia usta am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem Trigeminus. S. 263.
3. Versuch. Anwendung der Magnesia usta am Auge des Kaninchens. S. 265.

IV. Schlussresultat. S. 268.

XC. Schluss und Ergebnisse der mitgetheilten Arbeiten. S. 270.

LXIII.

Ol. Ricini.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Allgemeine Vergiftung.
V. Am Auge des todten Thieres.
VI. Am Auge des lebenden Thieres.
VII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Das ausgeschnittene Herz einer mittelgrossen R. temp. schlug 44 Mal in 1 M., mässig kräftig. Ich legte auf die vordere Fläche des mässig gerötheten Ventrikels 1 Tropfen Ricinusöl (+ 15° R., wie in den meisten folgenden Versuchen), der theilweise auf derselben stehen blieb, und das Herz schlug hierauf bei gleicher Frequenz angestrengter und kräftiger. In der 5. M. legte ich dann auch 1 Tröpfchen auf die Vorhöfe. Das Herz schlug hierauf in der 6. M. 36 Mal und mit deutlicher Anstrengung. In der 7. M. war indess die Herzbewegung schon bedeutend matter und der Ventrikel machte sehr gedehnte und schiebende Bewegungen. In der 12. M. schlug das Herz 32 Mal schwach, in der 27. M. 28 Mal sehr schwach, und in der 42. M. 24 Mal äusserst schwach, doch bewegten sich noch alle Theile des Herzens. Darauf aber schlugen nur noch die Vorhöfe, und diese schlugen nach $2^1/_4$ St. noch 24 Mal in 1 M., jedoch schwach, und standen erst nach der 3. St. still. Der Ventrikel war jetzt etwas verkleinert und dessen vordere Fläche war härtlich trocken und ziemlich hochroth geworden, (31. Jan.).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Um 3 U. 20 M. vertheilte ich auf den ausgeschnittenen Darm einer mittelgrossen R. temp. vom Magen

bis zum Mastdarm 4 Tropfen Ricinusöl. Hierauf zeigte sich nach 10 M. am Magen einige Thätigkeit, an der unteren Darmhälfte eine Einschnürung, und die schon vorher unterhalb des Pylorus bestandene geringe Thätigkeit war etwas lebhafter. Nach 25 M. waren die Contractionen am Magen und an der oberen Darmhälfte stark, an der unteren Darmhälfte aber beschränkt, schwach und zart. Ich trug auf dieselben Stellen nochmals je 1 Tröpfchen auf, und das Oel blieb jetzt auf der schon etwas trocknen Darmhaut überall stehen und zeigte keine deutliche neue Wirkung. Um 4 U. war die Thätigkeit am Magen und an der oberen Darmhälfte noch lebhaft, die untere Darmhälfte aber war ruhig. Um $5\frac{1}{2}$ U. war der Darm verengt und ziemlich trocken, aber für den Druck war er noch empfindlich, und die durch letzteren entstandenen Einschnürungen fand ich um 10 U. noch theilweise wieder, (31. Jan.).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1.—7. Versuch. Auf die blossgelegten Muskeln des linken amputirten Beins einer mittelgrossen R. temp. tröpfelte ich um 1 U. 12 Tropfen Ricinusöl und auf die des rechten 12 Tropfen Mandelöl. Im Laufe des Nachmittags zeigte sich hierauf an beiden Beinen keine sehr bemerkenswerthe Veränderung. Nach 24 St. fand ich an dem Mandelölschenkel die Oberschenkelmuskeln mehr und stärker als die des anderen retrahirt, der Schnittrand derselben war umgestülpt und die Muskeln waren auch weicher, ablösbarer und zerreissbarer als an dem Ricinusölschenkel, dessen Oberschenkelmuskeln sich zwar etwas mehr gerundet zusammengezogen, aber sich nur partiell und kraftlos retrahirt hatten, doch denen des Mandelölschenkels sonst ähnlich waren. Die Schwefelsäure wirkte nur noch auf die Muskeln der hinteren aufgelegenen und noch etwas feuchten Fläche und zwar jederseits gleich sehr schwach.

Ich trug auf die Muskeln eines anderen amputirten Froschschenkels zwei getrennte Tropfen Ricinusöl auf. Nach 15 M. war das Muskelfleisch unter denselben weisslich geworden und es wurde fernerhin immer mehr weisslich, weich und mürbe und behielt auch diese Beschaffenheit, so lange die Tropfen nicht zerflossen. Am 3. T. fand ich unter einem Reste des Tropfens das Fleisch weisslich, mürbe, weich, feucht, (18. Jan.).

Um den ersten Versuch, in welchem das Mandelöl stärker, als das Ricinusöl, zu wirken schien, näher aufzuklären, wiederholte ich denselben, zumal dort auch die Ricinusölwirkungen nicht sehr deutlich waren. Um 10 U. amputirte ich die beiden Beine

einer mittelgrossen R. temp. und trug, nach Abziehung der Haut, auf das rechte Bein 12 Tropfen Ol. Amygd. und auf das linke 12 Tropfen Ricinusöl auf; beide Beine lagen auf Porzellan. Die Muskeln waren vorher zart gelbrosig und die Vene längs der Wade war links etwas stärker, rechts aber waren, besonders auf der Mitte der vorderen Schenkelfläche, die oberflächlichen Gefässchen etwas dicker. Sofort nach dem Auftröpfeln des Oels (+ 17° R.) erschienen die feinen Gefässchen an der vorderen Fläche des Oberschenkels jederseits etwas stärker, doch blieben dieselben links zarter als rechts, rechts wurde sofort auch die auf der Wade herablaufende Vene stärker und überhaupt wurden am rechten Beine die Muskeln, besonders am Oberschenkel, sehr schnell röthlicher als vorher und als links, während die Muskeln am Ricinusölschenkel etwas blasser wurden als vorher. Diese Veränderungen waren sehr auffallend. Nach 5 M. jedoch wurden auf der vorderen Oberschenkelfläche die feinen Gefässchen, wie man besonders an dem in der Mitte gelegenen grösseren derselben sah, jederseits wieder entsprechend etwas enger. An den Muskeln zeigte sich noch keine Wirkung. Um $10\frac{3}{4}$ U. am Mandelölschenkel: die Gefässchen an der Oberfläche des Oberschenkels zahlreicher, das grössere in der Mitte zwar breiter, jedoch leerer als links, die Muskeln röthlicher, die Vene auf der Wade stärker und die aus dem Innern der Wadenmuskeln hervorschimmernden Venen dicker, als dies Alles links der Fall war, wo sich dies Alles vielmehr entgegengesetzt verhielt und die Muskeln blasser waren. Ich wendete die Beine zuweilen um. Um $1\frac{1}{2}$ U. (+ 21° R.) waren rechts alle Gefässchen und Gefässe an der Oberfläche stärker und die Muskeln röther als links, wo sich indess das Gefäss längs der Wade und das Gefässchen an der Mitte des Oberschenkels seither auch etwas verstärkt hatten. Um 3 U. waren die Oberschenkelmuskeln jederseits retrahirt, rechts aber waren die Retraction, die Gefässentwickelung und die Röthe stärker; links dagegen waren die Muskeln heller gelb und blasser. Um $9\frac{1}{2}$ U. war der Unterschied zwischen beiden Beinen auffallend. Unter dem Mandelöl waren alle kleinen und grössern Gefässchen an der Oberfläche stärker, die Muskeln waren dunkler und röther, aber etwas weniger derb und mürbe, und sie waren am Oberschenkel stärker retrahirt, und dieser war breiter und dicker, als dies Alles links der Fall war, wo an der Oberschenkelfläche die Gefässchen theils sehr verengt, theils sehr verschwunden waren und die Muskeln heller und blasser gelb aussahen, auch die jederseits am meisten ölfeuchte untere Fläche am meisten blass erschien. Am anderen Morgen waren links am Ricinusölschenkel die Muskeln heller und weniger

roth, auch derber und härter, die Gefässe der Oberfläche waren sparsamer und enger, und Oberschenkel und Wade waren schmäler als am Mandelölschenkel, der sich durch die entgegengesetzten Eigenschaften und namentlich durch die grössere Röthe der Muskeln auszeichnete; auch war am Ricinusölschenkel die Retraction jetzt grösser.

Gleichzeitig legte ich die Muskeln der amputirten Beine eines gleichen Thieres bloss und trug diesmal links 12 Tropfen Mandelöl und rechts 12 Tropfen Ricinusöl auf, um zu sehen, ob vielleicht der Umstand von Einfluss sei, dass das linke Bein (wie es jedes Mal geschieht) bei der Amputation zuerst durchschnitten war. Die Muskeln waren vorher hell blassrosig und beide Beine waren sehr gleich. Nach dem Auftröpfeln des Oels verstärkte sich sofort unter dem Mandelöle das Gefäss auf der Wade, während sich sonst zunächst keine deutliche Veränderung zeigte. Nach 20 M. waren die Gefässchen am linken Oberschenkel zahlreicher und deutlicher geworden, rechts aber hatten sie sich nur wenig vermehrt und verstärkt. Um $1\frac{1}{2}$ U. war links das Gefäss längs der Wade noch etwas stärker und überhaupt waren jetzt links am Mandelölschenkel alle Gefässchen an der Oberfläche dicker als rechts und die jederseits etwas retrahirten Oberschenkelmuskeln waren links auch etwas mehr retrahirt. Um 3 U. war die Retraction jederseits sehr gestiegen und die Gefässchen hatten sich jederseits wieder etwas verengt, mehr unter dem Ricinusöl. Um 6 U. war links die Retraction stärker, die Muskeln waren röther und derber und alle Gefässchen waren dicker, doch waren die Röthe und Gefässentwickelung diesmal unter dem Mandelöl nicht ganz so stark wie im vorigen Versuche. Um $9\frac{1}{2}$ U. war die Retraction jederseits bedeutend. Unter dem Ricinusöl waren Oberschenkel und Wade schmäler, die Muskeln waren blasser, gefässärmer, mürber und jetzt auch derber, und die Gefässe der Oberfläche waren enger, als dies Alles unter dem Mandelöl links der Fall war; auch war die Retraction der Oberschenkelmuskeln jetzt unter dem Ricinusöl etwas grösser und das Gefäss auf der Wade war viel zarter als vor dem Versuche. Am anderen Morgen waren rechts am Ricinusölschenkel die Muskeln heller und weniger roth, auch derber und härter. Die Gefässe waren viel enger und sparsamer, Oberschenkel und Wade waren schmäler und die Oberschenkelmuskeln waren mehr retrahirt, als dies Alles links unter dem Mandelöl der Fall war, wo sich die Muskeln durch grössere Röthe und die Gefässe durch grössere Weite auszeichneten, jedoch diese Eigenschaften sich seit gestern wieder vermindert hatten, (1. Sept.). — Späterhin blieb in beiden Versuchen der Mandelölschenkel röther und minder hell, und es war

dies noch am 6. und 7. T. der Fall. Das Mandelöl wirkte demnach mehr gefässschwellend, das Ricinusöl aber mehr gefässcontrahirend, und auch die Muskelcontraction fiel endlich unter letzterem gleichfalls grösser aus. Beide Versuche geben übrigens noch einen guten Beitrag zur anregenden Wirkung des Mandelöls.

IV. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. Einer mittelgrossen R. tempor. injicirte ich 15 Tr. Ricinusöl in den After. Nach $^1/_2$ St. waren die Pupillen etwas weiter, die Augen glotzten mehr und die beiden gelben Iris waren etwas heller geworden. Nach $1^1/_4$ St. war das Thier etwas matt. Ich injicirte nochmals 15 Tropfen, und nach 7 St. fand ich beide Iris grünlich und dabei zwar mässig schwarz gezeichnet, jedoch im Ganzen sehr licht, und das obere Irisgefäss fand ich jederseits mässig zart. Der After verhielt sich kräftig. Am 2. Tage (27. Jan.) hatten beide Iris ihre grünliche Farbe wieder sehr verloren. Noch mehr war dies am 3. Tage der Fall; das Thier, das ohne Wasser blieb, war ziemlich welk und mager, doch immer noch munter. Ich liess es jetzt nach und nach 10 Tropfen verschlucken, worauf die Iris wieder mehr grünlich und sehr licht wurde und das Thier frequent athmete, und im Laufe des Tages gab ich ihm noch 30 Tropfen. Am 4. Tage waren beide Iris grünspanartig grün und das obere Irisgefäss war jederseits sehr dunkelroth und üppig geschwellt, das Gefühl an der Hornhaut war träge, die grösseren Gaumengefässe waren sehr geschwellt und dunkelroth, und das Thier war mager, träge und matt. Ich secirte dasselbe. Bei der Amputation der Beine blutete es kaum und das Blut war sehr dunkelroth. Die Vorhöfe waren mässig geschwellt und nebst den Lungen mässig dunkelroth; der Ventrikel war nur sehr wenig abnorm geröthet, der Magen war vom Oel sehr aufgetrieben und aussen mässig injicirt, und der Darm war an seiner äusseren Fläche und innerhalb seiner Wand sehr gefässreich, die Schleimhaut war aber nicht hyperämisch, ihre Falten waren sogar sehr weisslich, und nur in der Nähe des Mastdarms war die Schleimhaut injicirt, infiltrirt und erweicht. Die Wirbel waren etwas blutreich, die hintere Fläche des Rückenmarkes war ziemlich stark hyperämisch und einzelne Gefässe auf derselben waren sehr dick, die Wände des Wirbelkanals waren ziemlich reich an dunklen Gefässen, die Schädelbasis war mit einer mehr hellrothen Flüssigkeit sehr bedeckt, das Gehirn war rosig geröthet und gleichfalls das Rückenmark, das noch mehr innen als aussen hell geröthet, am unteren Ende aber dunkel gefässreich war. Die Muskeln waren

sehr dunkel, und die Schwefelsäure wirkte auf dieselben nicht stark und nur träge, und auch auf Magen und Darm wirkte sie nicht lebhaft. Die zergliederten Theile wurden im Laufe des Tages sehr dunkel schwarzroth und die Gefässe derselben erweiterten sich überall; die blossgelegten Muskeln der Beine wurden immer mehr dunkelgrau, an der vorderen Fläche des Oberschenkels aber mehr hochroth, und endlich überall grauschwarz, auch fühlten sie sich nicht sehr feuchtkalt an. Darmentleerungen hatten nicht stattgefunden und im Darm fand sich nur Oel.

V. Am Auge des todten Thieres.

1. und 2. Versuch. Beobachtung der Augen des durch Ricinusöl im vorigen Versuche vergifteten Frosches.

15 M. vor der Section durchschnitt ich links den Trigeminus. Beide Iris waren vorher grün; nach dieser Durchschneidung aber war links die Iris noch lichter und auffallender grün und die Pupille und das obere Irisgefäss waren enger, rechts hingegen wurde die Iris hyperämischer und mehr gelblich, das obere Irisgefäss dicker und die Pupille weiter, doch nach 13 M. war rechts diese gelbliche Färbung wieder verschwunden. Während der Section blieb dann links Alles unverändert, rechts aber verschwanden alle Gefässe, so dass vom oberen Irisgefäss bloss der etwas dicke Stamm übrig blieb, und die Pupille wurde sehr weit. Bei der Zergliederung des Gehirns schwoll rechts dieser Stamm an, und bei der Abtrennung des rechten Trigeminus verengte sich die Pupille und nachträglich auch dieser Gefässstamm. Nach 1 St. war darauf am gehirnlosen abgetrennten Kopfstück links das Auge collabirt, die Pupille viel enger und der Stamm des oberen Irisgefässes kürzer und dicker, rechts aber war das Auge in eine üppige Schwellung gerathen und die Pupille war viel weiter, die grüne Iris war wieder mehr gelblich geworden und mehr schwarz gezeichnet und das obere Irisgefäss war enger und länger und stellenweise durch Contracturen unterbrochen. Diese Schwellung des rechten Auges verlor sich allmählig. Nach 8 St. waren beide Augen in zunehmendem Collapsus, am meisten das linke, und das rechte Auge starb etwas weniger schnell und lebte etwas länger.

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

Versuch. Anwendung des Ol. Ricini am Auge eines rothgrauen, erwachsenen Kaninchens.

Von 6 U. 15 bis 45 M. tröpfelte ich rechts nach und nach 15 Tropfen Ricinusöl ein. Unmittelbar nach der ersten Portion

machte das Thier keinen einzigen Lidschlag, obgleich die Wimpern bald an der Hornhaut anklebten. Erst nach 5 M. fing es sanft zu blinzeln an und verengte die Lidspalte, und jetzt wurde auch die Schleimhaut deutlicher injicirt, die grösseren Schleimhautgefässe schwollen beträchtlich an, die Arterien im äusseren Winkel pulsirten lebhaft und auch die oberen subconjunctivalen Gefässe injicirten sich fein. Um $6^1/_2$ U. war die Lidspalte anhaltend und beträchtlich verengt, das Thier blinkte aber nur selten und nur sanft, die Pupille war enger, quer $2^8/_{10}'''$, senkrecht $3^4/_{10}'''$ (vorher $3^2/_{10}'''$ und $3^6/_{10}'''$) und das Auge war feuchter, doch die Injection war jetzt, nach einer kleinen Pause, weder stark noch lebhaft. Um 6 U. 40 M. hielt das Thier beim Eintröpfeln das Auge offen, liess das Oel in der Lidspalte stehen, und erst nach 2 M. verengerte es diese allmählig, ohne sie ganz zu schliessen. Die Pupille war jetzt noch etwas enger, die Hornhaut erschien unverändert und die Schwellung der oberen subconjunctivalen Gefässe und der grösseren Schleimhautgefässe hatte zugenommen. Nach dem letzten Eintröpfeln um 6 U. 45 M. hielt das Thier das Auge sehr weit offen, liess das untere Lid theilweise auswärts gestülpt so liegen, wie es zufällig beim Eintröpfeln gerathen war, und erst um 6 U. 50 M. schloss es so allmählig das Auge, das hierauf eine Minute verging. Dies wiederholte es noch einmal, und dann verengte es wiederholt die Lidspalte, zwar sehr langsam, jedoch zuweilen auch kräftig, wobei die Injection etwas stieg, und nachdem es durch diese Art von Blinzeln auf seine Empfindungen geantwortet hatte, öffnete es das Auge bald wieder weit und blinzelte nur noch zuweilen. Um 7 U. 15 M. waren wesentlich nur die Tarsaltheile nebst den grösseren Gefässen der Uebergangsfalten hyperämisch und auch die subconjunctivale Injection war nur mässig entwickelt. Um 9 U.: das Auge fast normal geöffnet und klar, die Pupille etwas enger als die andere, die Hyperämie überall etwas gemindert, die Empfindlichkeit der Hornhaut etwas vermehrt, die Schleimhaut nur gelblichröthlich, die grösseren Gefässe derselben jedoch noch geschwellt mit heller Röthe, auch die äussere Nickhautfläche geröthet und etwas geschwollen, die subconjunctivale Injection indess fast ganz verschwunden, und hier und da einige Schleimflocken, (27. Mai).

Am 2. T. war das Auge momentan normal blass, aber abnorm injicirbar, und bei der Untersuchung röthete es sich daher und in gemindertem Grade kehrten bei derselben die gestrigen Erscheinungen flüchtig wieder. Am 4. T. war die Schleimhaut etwas hyperämisch, das Auge glänzender und feuchter als links, und die Injicirbarkeit war beim Eröffnen der Lider viel grösser als bisher. Am 7. Tage waren die Tarsaltheile noch etwas geröthet und die grösseren und kleineren Gefässe waren noch sehr schwellbar. Am 11. T. fand ich das Auge bis auf eine geringe Injicirbarkeit normal, und letztere erhielt sich auch noch ziemlich lange.

VII. Schlussresultat.

Das Ricinusöl steigerte die Thätigkeit des Herzens und schwächte darauf den Ventrikel, der nachträglich röther wurde. Dem Darme gab es ziemlich starke Impulse, ohne denselben zu lähmen; in dem mitgetheilten Versuche fiel die Wirkung an der unteren Darmhälfte geringer aus als an der oberen, und es ist dies einer Schwächung ihrer Nerven zuzuschreiben, die bei der Zergliederung des Thieres entstanden sein konnte. Unter dem Ricinusöl wurden die Muskeln des amputirten Froschschenkels weisslich, weich und mürbe, und es wirkte das Ricinusöl viel mehr gefässcontrahirend, das Mandelöl aber, namentlich anfangs, mehr gefässschwellend; dagegen wirkte das Mandelöl mehr anregend auf die Muskeln, wenngleich unter dem Ricinusöle gegen Ende der Beobachtung die Muskeln stärker contrahirt waren als unter dem Mandelöl. Die Folgen der allgemeinen Vergiftung stellten sich in einer Weise dar, dass man zwar mehre, aber keineswegs alle Erscheinungen dem gestörten chemischen Processe des Athmens zuschreiben kann; am bemerkenswerthesten war, dass die Iris grün wurde und dass die Section eine sehr weissliche Beschaffenheit der Darmschleimhaut und eine Hyperämie im Bereich der Nervencentra ergab. Die Beobachtung der Augen nach dem Tode des durch Ricinusöl vergifteten Thieres zeigte die stark contrahirende Wirkung der kurz vor dem Tode ausgeübten Trigeminusdurchschneidung und lehrte überdies, dass das Ricinusöl eine so starke Contractur der Gewebsgefässe der Iris erzeugt hatte, dass sie selbst an der Leiche noch beträchtlich fortbestand. Am Auge des Kaninchens entstand nach 15. Tr. Ricinusöl nur eine geringe Entzündung. Bemerkenswerth war, dass das Auge erst allmählig beim Eintröpfeln

empfindlicher wurde, dass sich dann die Empfindlichkeit beim Eintröpfeln verminderte und dass sie später wieder stieg. Die Hyperämie war schon nach 2 St. im Abnehmen, zeigte jedoch am 4. Tage wieder eine Steigerung.

Es ergiebt sich aus diesen Versuchen, dass das Ricinusöl impulsgebend auf alle motorische Nerven wirkt, jedoch am stärksten auf die Gefässnerven, dass es hingegen auf die Gefühlsnerven nur durch Vermittelung der Gefässnerven zu wirken scheint und jene in dem Maasse empfindlicher macht, als es durch Impulse an leztere eine vermehrte Injection erzeugt. Durch Verstärkung der Impulse an die Gefässnerven verminderte auch das Ricinusöl die anfängliche Schwellung wieder, wie dies alle Mittel thun. Schwächend wirkte dasselbe auf das ausgeschnittene Herz und auf die abgetrennten Muskeln, doch schien die Ursache hiervon nur in der vorangegangenen Krafterschöpfung und in der gleichzeitigen Gefässnervenwirkung zu liegen. Auf die Gefässe wirkte das Oel nicht schwächend, und nur in dem Maasse, als an denselben das Oel wieder verschwand, minderte sich auch dessen gefässcontrahirende Wirkung wieder. In Bezug auf die abführende Wirkung des Ricinusöls beim Menschen gaben die Versuche gute Andeutungen, und in Bezug auf das unschuldigere Mandelöl (s. Heft III. S. 250.) stellten die Versuche einen deutlichen Unterschied heraus, und es wirkte das Ricinusöl gefässcontrahirender und feindlicher.

LXIV.

Crotonöl.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Am Auge des lebenden Thieres.
V. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Um 4 U. 23 M. schlug das ausgeschnittene Herz einer mittelgrossen R. temporaria 40 Mal in einer M. mässig kräftig. Ich legte auf die vordere Herzfläche einen kleinen Tropfen Cro-

tonöl, (+ 15° R. wie in den folgenden Versuchen), der nur wenig an demselben haftete. Hierauf schlug das Herz bei gleicher Frequenz etwas kräftiger, (was auch der Berührung und der Temperatur des Oels zugeschrieben werden könnte). Ich legte dann nach 3 M. das Herz in 1 Tropfen Oel (auf Porzellan), so dass es von unten her von diesem befeuchtet wurde, und es schlug hier sofort langsamer und träger, 24 Mal in 1 M., und sah auch dunkelröther aus. Um 4 U. 28 M. aber schlug es 32 Mal in 1 M. und wieder ziemlich kräftig, um 4 U. 32 M. dagegen 28 Mal in 1 M. und wieder schwächer; das Herz war jetzt noch mehr dunkelroth geworden. Um 4 U. 40 M. waren die Vorhöfe verhältnissmässig am meisten thätig, die Frequenz der Schläge blieb jetzt sehr constant und an dem Ventrikel stieg die Schwäche allmählig; die Berührung verstärkte die Schläge etwas, und um 5 U. stand der Ventrikel und um $5^3/_4$ U. stand das ganze Herz still; die Berührung regte dasselbe nicht mehr an, und der Ventrikel war weich, roth und schlaff, schrumpfte auch in Folge der Berührung nicht. Um $6^3/_4$ U. brachte ich concentrirte Schwefelsäure an die etwas trockne vordere Herzfläche, und sie haftete daselbst lange ohne Eindruck und machte das Herz nur sehr allmählig weiss; dieses schrumpfte dabei nicht und wurde kaum derber. Als ich darauf das Herz reichlich mit der Säure betupfte, entstand an demselben nur eine geringe Schrumpfung, (18. Jan.).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Der ausgeschnittene Darm einer mittelgrossen R. temp. war glatt und ruhig und nur am Magen zeigte sich eine geringe Bewegung. Ich trug um $4^1/_2$ U. auf Magen, Darm und Mastdarm je 1 Tröpfchen Crotonöl auf, das sich bald längs des ganzen Darmes ausbreitete. Am Magen entstand hierauf eine Verstärkung der Bewegung und nach 5 M. war derselbe schon in üppiger Thätigkeit, während der Darm noch ruhig war. Indess in der 8. M. zeigte auch das untere Darmende, besonders der Mastdarm, lebhafte Contractionen, und um 4 U. 40 M. war der ganze Darm in Bewegung, so dass er seine gestreckte Lage veränderte und mehre Krümmungen machte; er war jetzt überall mit Einschnürungen versehen, und diese waren besonders in seiner Mitte sehr kräftig, tief und in einem üppigen Wechsel begriffen. Seitdem fuhr der Darm fort, sich lebhaft zu bewegen. Um 6 U. 20 M. zeigte derselbe noch äusserst zahlreiche Einschnürungen, vom Magen bis zum Mastdarm, doch waren diese bereits sehr flach, der Darm war auch trocken geworden; er behielt jetzt überall die Spuren des Drucks. Am Magen hatte sich die Thätigkeit am längsten lebhaft geäussert. Um $6^3/_4$ U. wirkte die

concentr. Schwefelsäure auf den Magen zwar langsam, aber ziemlich kräftig, auf den Mastdarm wenig und auf den Darm gar nicht, (18. Jan.).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

I. und II. Versuch. Um $4^1/_4$ U. amputirte ich beide Oberschenkel einer mittelgrossen R. temp., legte die Muskeln bloss und tröpfelte auf die des rechten Beines 6 Tropfen Mandelöl und auf die des linken Beins 6 Tropfen Crotonöl. Um 4 U. 40 M. fügte ich, da ich noch keine Veränderung sah, noch je 6 Tropfen hinzu. Um 6 U. 40 M. fand ich ebenfalls weder eine erhebliche Veränderung, noch einen deutlichen Unterschied zwischen beiden Beinen; die Muskeln waren jederseits röther geworden und sie waren ziemlich röthlich. Um 8 U. waren jedoch im Crotonöl die Oberschenkelmuskeln platt und auch weniger schlaff als im Mandelöl, und am folgenden Mittag waren die Oberschenkelmuskeln des Crotonölschenkels viel stärker contrahirt als die des anderen und sie waren bis an das mittle Drittel des Knochens retrahirt, dabei war der Oberschenkel schmäler und die Muskeln waren derber und etwas blasser als rechts, der Schnittrand war stärker umgestülpt, auch im Innern des Oberschenkels war die Retraction stärker, die obere Hälfte der Wadenmuskeln war durch Contraction der Faserbündel sehr rauh, und die Muskeln waren sämmtlich mürber und leichter zu durchstechen, als an dem Mandelölschenkel. An diesem bestanden zwar auch Contractions- und Retractionserscheinungen, doch waren sie um $^1/_2$ schwächer, und alle übrigen Erscheinungen waren zwar gleichfalls ähnlich, wie am Crotonölschenkel, jedoch schwächer und namentlich waren die Muskeln weniger mürbe als am letzteren. An dem Crotonölschenkel war indess auch die übrigens sehr spät eingetretene Wirkung nicht sehr bedeutend und sie war ungleich geringer, als nach ätherischen Oelen. An der hinteren vom Oel feucht gehaltenen Fläche beider Schenkel waren die Muskeln gleich sehr blass, doch nur an der hinteren Fläche des Mandelölschenkels erzeugte die concentr. Schwefelsäure noch eine ganz schwache Bewegung; jederseits machte dieselbe die Muskeln allmählig weiss, (18. Jan.).

IV. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Crotonöls am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Nachdem ich Tags zuvor an einer grossen R. temp. links den Trigeminus durchschnitten hatte, war links die Pupille quer $1^6/_{10}$‴

und senkrecht 1‴, rechts 2‴ und $1^{4}/_{10}$‴, und links war das obere Irisgefäss enger und die Iris lichter als rechts. Um 3 U. 18 M. trug ich rechts 1 kleinen Tropfen Crotonöl auf die Hornhaut. Hierauf blinzelte das Thier erst nachträglich und nur mässig, das obere Irisgefäss und die Pupille wurden etwas enger und das Auge wurde etwas gesenkt und nicht mehr ganz frei geöffnet. Diese Erscheinungen verstärkten sich etwas, als ich noch 1 kleinen Tropfen hinzufügte, und die Iris wurde dann glänzender und an ihrer oberen Hälfte lichter als vorher, doch bis 3 U. 27 M. hatten sich die eingetretenen Veränderungen bereits wieder merklich vermindert. Ich trug jetzt links 1 vollen Tropfen Crotonöl auf, und hierauf sah ich sofort keine deutliche Veränderung. Um 4 U. waren indess beide Pupillen erweitert, beide Iris waren hyperämisch dunkel und glänzender geworden und jederseits war das obere Irisgefäss etwas geschwellt. Das Thier sass trocken und athmete frequent, aber nicht kräftig und benahm sich sehr matt. Um $5^{1}/_{2}$ U. war rechts die Hornhaut ganz gefühllos, an dem Lide und oberen Orbitalrande aber war das Gefühl nur etwas vermindert, die rundliche Pupille war $2^{1}/_{10}$‴ und $1^{8}/_{10}$‴, der Sphincter war verschmälert, die hochgoldrothe Iris war zarter, aber dichter schwarz gezeichnet als links, und das obere Irisgefäss war stärker als vorher, aber enger als das linke; links war die querovale Pupille $1^{8}/_{10}$‴ und $1^{3}/_{10}$‴, die Iris war durch Vermehrung der schwarzen Zeichnung viel dunkler geworden und hatte dabei einen hochgoldrothen beträchtlichen Glanz, das obere Irisgefäss war ziemlich entwickelt und der Bulbus war sehr geschwellt. Abends 9 U. war rechts die Hornhaut noch gefühllos, die Pupille war (im Augenblick der Untersuchung in der Nähe des Lichtes) enger, das obere Irisgefäss war enger und die Iris war an ihrer oberen Hälfte weniger dunkel gezeichnet, als dies Alles links der Fall war, doch in Folge der Untersuchung (zum Theil durch das hierbei verstärkte Athmen) nahm rechts wieder die schwarze Zeichnung zu und die Iris wurde wieder dunkler als die linke. Den anderen Mittag erschien das Thier fast todt und es machte nur bei der Untersuchung noch wenige Bewegungen. Rechts war die Hornhaut etwas getrübt, die Pupille weniger weit, $1^{6}/_{10}$‴ und $1^{1}/_{10}$‴, links $1^{9}/_{10}$‴, und $1^{5}/_{10}$‴, und rechts war das (jederseits verengte) obere Irisgefäss enger und die Iris an ihrer oberen Hälfte etwas lichter als links; links war die Kapsel sehr geschwellt, der Sphincter war sehr üppig und die Iris war oben glänzender, höher rothgelb und etwas mehr schwarz fein gezeichnet als rechts. (Das Gehirn, die Schädelhöhle und der Wirbelkanal waren sehr reich an Gefässen und Extravasaten und das Rückenmark war rosig sehr geröthet.) (23. Jan.).

Bei durchschnittenem Trigeminus wirkte demnach das Crotonöl viel langsamer und auch (anfangs) schwächer, als rechts am unversehrten Auge, dagegen war die Wirkung andauernder. Wesentlich jedoch wirkte das Mittel an beiden Augen gleich: Erweiterung der Pupille und Injection der feinsten Gefässe und der Gefässstämme der Iris überall mit einiger Erweiterung der Gefässe. Am unversehrten Auge wurde die Gewebsinjection der Iris zarter und lichter, und hier liessen die Injection, die Schwellung des Auges und die Erweiterung der Pupille früher nach, während bei durchschnittenem Trigeminus alle diese Erscheinungen selbst im Tode noch mehr fortbestanden. Links blieb daher auch die Iris ziemlich dunkel und das Crotonöl äusserte demnach hier keine starke gefässcontrahirende Kraft, zumal die Iris dabei an Glanz und Farbe gewann und der Sphincter sehr üppig wurde. Uebrigens zeigte auch rechts das Mittel keine starke gefässcontrahirende Kraft, da sich hier die Gefässe bloss in der Ruhe verengten und bei der Anregung des Thieres sofort wieder schwollen. Die schwächere gefässcontrahirende Wirkung, welche das Mittel links bei durchschnittenem Trigeminus ausübte, kann man nur theilweise und namentlich nicht direct dem Mangel des sensitiven Einflusses zuschreiben. Auch beruht dieselbe, — abgesehen von dem Mangel des centralen Einflusses, welcher auch links der Wirkung eine längere Dauer gab, und von der verminderten Empfindlichkeit der Gefässnerven bei abgetrenntem Stamm, — hauptsächlich darauf, dass das ohnehin schwer eindringende fette Oel bei durchschnittenem Trigeminus, wo die Gefässe weniger üppig thätig sind, noch schwerer eindrang; sonst würde es gewiss auf die Irisgefässe stärker contrahirend gewirkt und gegen die Wirkung des Pfefferminzöls (III. S. 209) und des Senföls (III. S. 245), welche die Iris grün entfärbten, wenigstens einen minder grossen Contrast gebildet haben.

3. Versuch. Anwendung des Crotonöls am Auge eines weissen, erwachsenen Kaninchens.

Um 1 U. 17 M. tröpfelte ich in's linke Auge 2 Tropfen Crotonöl. Nachträglich und allmählig verengte sich hierauf die Lidspalte und schloss sich endlich ganz, worauf die geschlossenen Lider zwar blinzelten, jedoch im Allgemeinen nur sanft und nicht häufig. Nach 3 M. fand ich die Schleimhaut hochroth, die Uebergangstheile stark gefaltet, die subconjunctivalen Gefässe am oberen Hornhautrande lebhaft und hochroth injicirt, auch am oberen Pupillarrande eine Stelle geröthet und die Pupille verengt; das Gefühl der Hornhaut war in der Mitte und auch überhaupt etwas abgestumpft, äusserte sich aber bei wiederholter Berührung mehr und mehr als gesteigerte Empfindlichkeit. In der 4. M. öffnete sich

das Auge wieder, doch kehrte es jedesmal sofort wieder zur Schliessung zurück. Um $1^1/_2$ U. zuckten die geschlossenen Lider noch immer, bald mehr, bald weniger; die Röthe der Schleimhaut war jetzt wieder etwas vermindert und die Pupille war etwas weiter, die partielle Injection des Pupillarrandes war dagegen gestiegen und die peripherischen Irisgefässe waren geschwellt. Um 2 U.: das Auge periodisch ziemlich weit geöffnet, dasselbe sehr feucht, die Schleimhaut weniger lebhaft, aber ziemlich dicht und hell roth, die obere Uebergangsfalte etwas ödematös, die oberen subconjunctivalen Gefässe sehr dicht injicirt, die Hornhaut an ihrer Mitte ziemlich taub, ausserhalb derselben aber für die leiseste Berührung so empfindlich, dass das Auge lebhaft zuckte, die Injection der Iris etwas verstärkt und auch an mehren Stellen ihrer Peripherie und des Pupillarrandes mehr entwickelt, der Glanz der Hornhaut vermindert und der Bulbus praller. Um 3 U.: die Lidspalte halb geöffnet, die Lidränder geröthet, das Oedem in zunehmender Entwickelung, die Injection der Iris nicht gestiegen, die Pupille mässig eng, quer 2‴, senkrecht $2^6/_{10}$‴, die Hornhaut sehr prall, in der Mitte und an ihrer oberen Hälfte (an der Auftröpflungsstelle) sehr taub, unten aber sehr empfindlich, das Epitelium sehr zart getrübt und sehr verletzbar, und beim Abziehen der Lider trocknete die Oberfläche der Hornhaut schnell. Um 5 U.: die Hyperämie beruhigt, das Oedem etwas vermindert, die Hornhautmitte nicht ohne Gefühl, die Pupille in der Dämmerung etwas erweitert und in der Lidspalte einige dicke Schleimflocken, (23. Jan.).

Am 2. Tage: die Lider sehr stark verklebt und sehr verschwollen, die Wimper mit Eiter und mit Krusten bedeckt, die äussere Lidhaut geröthet und sehr empfindlich, die Lidspalte öffnete sich kaum und liess sich auch wegen der starken Verschwellung und Contraction der Lider nicht gut eröffnen, die Empfindlichkeit an den inneren Lidflächen gesteigert, die Uebergangsfalten prall ödematös und mit zahlreichen Gefässen von mässiger Dicke bedeckt, die Röthe ziemlich hell, die Schleimhautwulstung so bedeutend, dass man nur den mittlen Theil der Hornhaut übersehen konnte, diese klar, nicht prall, ihre Wölbung vermehrt, ihr Epitelium sehr verletzbar, die subconjunctivale Injection in der Nähe des oberen Hornhautrandes sehr dicht, mehre Zweige erstreckten sich von hier auf die obere Hornhauthälfte, das Gefühl der Hornhautmitte nicht ganz verschwunden, wurde aber hier durch star-

ken Druck ganz taub, ausserhalb der Mitte die Empfindlichkeit überall gesteigert, die in die Hornhaut sanft eingedrückte Telle nicht ganz normal, die Eindrückbarkeit der taub gemachten Hornhautmitte bedeutend, die Pupille mässig verengt und die Iris normal weiss, doch am Ende der Untersuchung an ihrer unteren Hälfte, besonders gegen den Pupillarrand hin, wieder geröthet. Am 3. Tage: die Lidspalte zwar etwas geöffnet und das Oedem sehr vermindert, auch die Hyperämie sehr beruhigt, doch schnell schwollen bei der Untersuchung die Schleimhautgefässe stark an, die Schleimhautwülste kehrten wieder und erschwerten nebst den stark quer contrahirten Lidern die Untersuchung; die Empfindlichkeit war überall sehr gesteigert und nur die Hornhautmitte war, jedoch hauptsächlich bloss bei der ersten Berührung, noch ziemlich stumpf. Die Pupille neigte zur normalen Weite. Am 5. T.: die Hyperämie der Schleimhaut sehr beruhigt und diese nur blass geröthet und ohne Wulstung, die Lidspalte aber sehr verengt und nur schwer zu eröffnen, die Lider steif geschwollen und die Lidhaut ringsum mit dicken und harten Krusten besetzt, die Wimper abgebrochen, der untere Lidrand sehr kahl, an der oberen Schleimhaut nur wenige, etwas dicke Gefässe, um den oberen Hornhautrand herum eine ziemlich dichte Injection, die Hornhaut klar, die Mitte derselben bei der ersten Berührung sehr taub und die Pupille mässig erweitert. Am 7. Tage erschwerte die mit Krusten bedeckte Lidhaut noch immer die Eröffnung des Auges und die Lidspalte war daher noch fortwährend sehr verengt, die Entzündung war im Innern und Aeussern sehr geschwunden, doch war das Epitelium der Hornhaut sehr verletzbar und die Schleimhaut sehr injicirbar und schwellbar; der retrahirte Bulbus fühlte sich allzu nachgiebig an und die momentan taube Hornhautmitte liess sich stark eindrücken. Am 11. Tage fand ich die Krusten der Lidhaut abgefallen und letztere in weitem Umfange haarlos, besonders aussen und unten. Das ganze Auge sah sehr blass aus, und nur auf dem oberen Hornhautrande zeigten sich noch wenige feine Gefässchen, auch war die Injicirbarkeit der Schleimhaut momentan nicht bedeutend und die Verletzbarkeit des Hornhautepitelium war vermindert, dennoch war die Lidspalte immer noch sehr verengt, der Bulbus wurde noch sehr retrahirt, die blassen Uebergangsfalten warfen daher noch zahlreiche Falten und die Pupille erweiterte sich daher noch nicht angemessen; bei der Berührung der Hornhautmitte erwachte das Gefühl bald und hiermit wurde der etwas nachgiebige Bulbus etwas praller. Ausserhalb der Mitte war die Hornhaut noch sehr empfindlich. Als in Folge der vielfach reizenden Untersuchung die Hyperämie wiederkehrte, wurde diese ziemlich lebhaft und sie wurde an den obe-

ren subconjunctivalen Gefässen verhältnissmässig am stärksten. Am 28. Tage (19. Febr.) waren die Lidhaare überall und zwar in ihrer früheren Farbe wieder ziemlich lang gewachsen, und das Auge erschien normal, doch war seine Empfindlichkeit noch vermehrt und in Folge etwas stärkerer Berührung injicirte es sich an der Schleimhaut und am Bulbus mehr als das andere. In dieser Weise verhielt es sich noch lange, und bald fand ich die Injicirbarkeit etwas geringer, bald wieder etwas grösser.

V. Schlussresultat.

Das Crotonöl gab dem Herzen Impulse und schwächte darauf dasselbe mässig; in dem mitgetheilten Versuche jedoch wirkte die Temperatur des Oels und der Unterlage störend, übrigens war derselbe dadurch bemerkenswerth, dass der Ventrikel unter der Anwendung des Oels zunehmend röther und dabei schlaff wurde und endlich an Empfänglichkeit für Schwefelsäure verlor, worin man eine hyperämische Lähmung erkennen darf. Dem Darm gab das Crotonöl sehr starke Impulse, und der Darm zeigte sich hierauf in Folge der durch die grosse und lange Thätigkeit entstandenen Erschöpfung geschwächt. An dem amputirten Froschschenkel wirkte das Crotonöl auf die Muskeln und auf die Gefässe stärker als das Mandelöl, und es wirkte im Ganzen mässig stark, jedoch ungleich geringer als die ätherischen Oele, indess deutlich stärker als das Ricinusöl. An dem Auge des lebenden Thieres wirkte das Crotonöl im Ganzen mehr schwellend als contrahirend. Auf das Gefühl der Hornhaut wirkte es am Frosche und Kaninchen erst nachträglich beleidigend, und am Auge des Kaninchens erzeugte es zwar eine starke Entzündung, jedoch betraf diese hauptsächlich die Lidhaut und die Schleimhaut, während die Hornhaut nur eine geringe und kurz dauernde Trübung und nur eine beschränkte Gefühlstaubheit erfuhr.

Das Crotonöl ist demnach ein impulsgebendes Mittel, das secundär auch schwächt und das am meisten anregend auf die Gefässnerven wirkt, aber gerade an diesen keine schwächende Wirkung zurücklässt. Wenn man sich die Wirkung auf den Darm ähnlich wie am Auge vorstellt, so wird dessen abführende Wirkung anschaulich. Die grössere Stärke des Crotonöls im Gegensatz zum Ricinusöl stellte sich durch die Versuche deutlich dar.

LXV.

Terpenthinöl.

(Siehe Reil's Journal für Pharmacodynamik, Toxicologie u. Therapie*).
I. Band. 1. Heft.)

LXVI.

Aloë.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.
V. Am ausgeschnittenen Auge.
VI. Am Auge des lebenden Thieres.
VII. Schlussresultat.
VIII. u. IX. Anhang I. u. II.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Um 3 U. 50 M. schnitt ich das Herz einer mittelgrossen R. temp. aus. Dieses schlug hierauf 56 Mal in 1 M., lebhaft. Um 3 U. 52 M. streute ich auf den mässig rothen hellfarbigen Ventrikel und auf die Vorhöfe $^1/_{32}$ Gr. Aloë, und das Herz schlug hierauf angestrengter, doch als die ganze Portion aufgestreut war, liess diese vermehrte Anstrengung bereits wieder etwas nach und die Vorhöfe wurden thätiger als der Ventrikel, dessen vordere Fläche sofort etwas uneben und runzlig geworden war. Um 3 U. 56 M. schlug das Herz 44 Mal, und die Herz-

*) Ich führe dies Mittel hier auf, um es als eins von mir auf seine Nervenwirkungen untersuchtes Mittel zu bezeichnen und es der gesammten Reihenfolge der bis jetzt bekannt gemachten Untersuchungen anzuschliessen.

spitze war beträchtlich weniger thätig, während die Vorhöfe und jetzt auch wieder die Herzbasis mehr thätig waren und sich noch angestrengter contrahirten; die Aloë löste sich theilweise und überzog als braune Masse die bestreuten Theile. Um 4 U. 2 M. schlug das Herz 24 Mal in 1 M., die Herzspitze war unthätig und blass und der Herzschlag war jetzt viel schwächer und kürzer; die Verschrumpfung der vorderen Ventrikelfläche hatte sich wieder vermindert. Um 4 U. 12 M. schlug das mit der braunen Aloëlösung bedeckte Herz noch schwächer, und ebenfalls noch 24 Mal in 1 M. Um 4 U. 28 M. schlug das Herz 20 bis 24 Mal in 1 M., und die ruhende Herzspitze war trocken. Um 5 U. 5 M. schlugen hauptsächlich die Vorhöfe, 16 Mal in 1 M., langsam, nicht sehr schwach Bald darauf schlugen die Vorhöfe ganz allein. Um $5^3/_4$ U. schlugen sie 12—16 Mal in 1 M., und ihre Contraction äusserte sich in Doppelschlägen an verschiedenen Stellen. Um 7 U. standen auch die Vorhöfe still; der mit der braunen Aloëlösung bedeckte Ventrikel war schlaff und die Berührung regte die Contraction der Vorhöfe nur flüchtig an. Später vertrocknete der Ventrikel unter gleichmässiger Verkleinerung und dunkelrother Färbung, (15. April).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. und 2. Versuch. In Folge von $^1/_{16}$ Gr. Aloë entstanden an dem ausgeschnittenen Darm des Frosches nach 2 M. Contractionen, die 20 M. lang zunehmend sich verstärkten und hauptsächlich in sehr zarten und dichtstehenden Einschnürungen bestanden. Nach 28 M. liess die vermehrte Thätigkeit am Darme nach, aber dieser verengte sich gleichmässig immer mehr und er vertrocknete darauf mit sehr bedeutender Verengerung; am Magen hatte die Thätigkeit erst nach 1 St. merklich nachgelassen.

In einem anderen Versuche streute ich $^1/_{32}$ Gr. Aloë bloss auf den Magen und den Mastdarm des ausgeschnittenen Froschdarms. Hierauf arbeitete der Magen $^1/_2$ St. lang verstärkt peristaltisch und der Mastdarm verkürzte sich nach 10 M. um die Hälfte und zeigte dann bis zur 40. M. nur noch einige kleine Veränderungen; der unbestreute Darm blieb dagegen zwar ruhig, bekam jedoch beim Vertrocknen nach 4 St. spontan ebenfalls mehre Einschnürungen, worauf er mit dem Magen unter Erschlaffung einschrumpfte, (16. April).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. In Folge von $^1/_2$ Gr. Aloë, aufgestreut auf die gelbrosarothen Ober- und Unterschenkelmuskeln des linken amputirten Beines einer mittelgrossen R. temp., zeigte sich erst nach

7 M. eine geringe Retraction am Oberschenkel und die Muskeln erschienen dann auch unmerklich blasser; die Aloë war ziemlich schnell zerflossen. Nach 17 M. war die Retraction der Oberschenkelmuskeln deutlich verstärkt, nach $4\frac{1}{2}$ St. war dieselbe noch mehr gestiegen und die Muskeln fühlten sich auch derber an; doch war die Wirkung noch gar nicht auffallend. Nach 6 St. war diese indess sehr beträchtlich. Nach 18 St. am anderen Morgen fand ich die Oberschenkelmuskeln um $\frac{1}{3}$ retrahirt, die bestreuten Muskeln waren sämmtlich viel mürber als am anderen Beine, ihre Oberfläche war, besonders an der Wade, zart rauh, und ihre Farbe war etwas dunkler als an den jetzt hochröthlichgelben Muskeln rechts; überdies waren unter der Aloë an den Oberschenkelmuskeln viel mehr feine Gefässchen sichtbar geworden und dieselben waren auch stärker und die untere Fläche und die Unterlage waren auch etwas feuchter, als dies Alles am anderen Beine der Fall war, (16. April).

Die Muskeln des amputirten Froschschenkels werden an der Luft röther. — Unter der Aloë hatten sich die Gefässchen an der Oberfläche der Muskeln mehr entwickelt als am anderen Beine, und ich betrachte dies nicht als eine Folge von Lähmung, sondern als Folge davon, dass die Aloë die Gefässthätigkeit angeregt hatte. Zunächst hatte dieselbe eine Contractur der Gefässe erzeugt, und beim Nachlass der letzteren hatte die vermehrte Gefässthätigkeit eine Schwellung der Gefässe möglich gemacht. Wenn das Blut in sich keine Fortbewegungskraft hat, so ist wohl jene Annahme gerechtfertigt.

IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. An einer kleinen R. tempor. streute ich auf die blossgelegten Muskeln der vorderen linken Schenkelfläche $\frac{1}{8}$ Gr. Aloë. Hierauf zogen sich die bestreuten Muskeln, ohne zu zucken, in ziemlich zahlreiche, feinere und gröbere Fältchen zusammen, die Aloë schmolz, doch die bestreute Fläche wurde nicht sehr feucht, die grösseren Gefässe am inneren Schenkelrande schwollen etwas an, und das Thier äusserte keinen Schmerz und athmete auch nicht frequenter. Nach 4 St. waren die bestreuten Muskeln etwas dunkler gelblich als die angrenzenden unversehrten Muskeln und sie unterschieden sich auch von diesen durch Mangel an Glanz, Glätte und Feuchtigkeit, (17. April). Am 2. Tage war die bestreute Fläche etwas trocken und sie zeigte einige erweiterte Gefässchen und einige Blutpunkte, auch an einer Stelle noch Längsfältchen; die Muskeln fühlten sich etwas derber an und sie waren im Ganzen nur höher gelblich als die sehr blassen, unversehrten Muskeln. Ich gab jetzt dem Thiere etwas Wasser auf

den Boden des Gefässes. Am 3. Tage fand ich die geringe Wassermenge schwach blutig und trübe, die bestreute Fläche war zart rauh und uneben, die Muskeln waren etwas geschwollen und sie zeigten an der bestreuten Stelle viele feine erweiterte Gefässchen, doch war ihr Gewebe, obwohl gelblicher als die unversehrten Muskeln, blasser als gestern. Ich amputirte beide Beine. Hierauf fand ich die Injection und Röthe an der bestreuten Fläche etwas stärker als kurz vorher, doch war die Affection im Ganzen nur gering und oberflächlich. Als ich jetzt die entzündete Muskelfläche mit Höllenstein ätzte, contrahirten sich die Muskeln viel weniger und sie färbten sich langsamer und viel weniger weiss, als beides an derselben Stelle des anderen Beins geschah, an welcher ich auch nach 12 St. die geätzten Muskeln stärker retrahirt und den Aetzschorf etwas zäher fand.

Diese Erscheinung beim Aetzen zeigt allerdings von einer gewissen Lähmung an der mit Aloë bestreuten Stelle; die Muskellähmung hierselbst erscheint jedoch nur als Folge der Gefässnervenwirkung und die Gefässlähmung dürfte sich aus dem Blutdruck erklären.

V. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung der Aloë am ausgeschnittenen Froschauge.

Um 1 U. 55 M. schnitt ich die beiden Augen einer grossen R. temp. aus, das rechte zuerst. Hierauf war an den beiden grossen und stattlichen Augen rechts die Iris an ihrer oberen Hälfte etwas lichter, das jederseits sehr lange obere Irisgefäss etwas enger, die Pupille enger, $1^5/_{10}$‴ und $^7/_{10}$‴, links $1^5/_{10}$‴ und $^8/_{10}$‴, und die Hornhaut und der Bulbus waren etwas weniger prall, als dies Alles links der Fall war; die Hornhaut maass quer rechts $2^{19}/_{20}$‴, links 3‴. Um 2 U. 3 M. streute ich auf die rechte Hornhaut $^1/_{64}$ Gr. Aloë auf, die schnell feucht wurde. Hierauf wurde rechts die obere Irishälfte sehr bald etwas dunkler, doch nach 2 M. schon wieder lichter und das obere Irisgefäss etwas enger als vorher. Um 2 U. 11 M. war das rechte Auge viel schlaffer als das linke und das obere Irisgefäss noch enger, die Iris aber lebhafter und höher gelb als links. Fernerhin standen rechts die Veränderungen immer mehr still und das Auge kam sogar immer mehr in Nachtheil gegen das linke. Um 2 U. 27 M. war rechts die Pupille noch enger als links, $1^7/_{20}$‴ und $^7/_{10}$‴. Um 2 U. 40 M. waren rechts die Pupille

und das obere Irisgefäss enger als links, die Iris war lichter und steiler gewölbt und der Bulbus war weniger bauchig, die Kapsel aber fühlte sich geschwellter und die Hornhaut resistenter an, als dies Alles links der Fall war. Um 3 U. hingegen hatte die stark contrahirende Wirkung der Aloë nachgelassen und das rechte Auge kam daher gegen das linke wieder in Vortheil; rechts war jetzt die Pupille weiter, $1^4/_{10}'''$ und $^{17}/_{20}'''$, links $1^3/_{10}'''$ und $^8/_{10}'''$, und die rechts steiler gewölbte Iris bekam jetzt mehr und mehr einige zarte Gefässstriche und wurde zunehmend hochgelber als links, wo sie einen grünlichen Schimmer annahm und statt der bisherigen dunklen Zeichnung lichter wurde. Auch war rechts die Hornhaut höher gewölbt und ihre durch die Aloë noch immer mässig feucht gehaltene Mitte resistenter. Um $3^1/_2$ U. war rechts das obere Irisgefäss viel rundlicher, enger und länger als links. Die Erscheinungen der Aloëwirkung waren übrigens sämmtlich nicht sehr auffallend. Um 4 U. 20 M. waren beide Iris grünlich, die rechte aber war mehr noch gelblich und lichter als die linke, und rechts war die Pupille etwas weiter, $1^3/_{10}'''$ und $^{17}/_{20}'''$, links $1^2/_{10}'''$ und $^8/_{10}'''$, und die Hornhaut war mehr noch etwas gewölbt und maass quer $2^{15}/_{20}'''$, links $2^7/_{10}'''$. (Ich legte jetzt die Augen vom Tische [+ 14° R.] in den Schatten dicht unter den Rahmen des Fensters, wo bis $7^1/_4$ U. die Temperatur auf + 10° R. fiel.) Um 5 U. waren beide Pupillen etwas weiter geworden, mehr rechts, und rechts war die Iris gelblicher (links grünlicher) und das obere Irisgefäss noch enger. Um $7^1/_4$ U. war rechts der Bulbus umfangreicher und voller, die Pupille weiter, $1^4/_{10}'''$ und $1'''$ (links $1^7/_{20}'''$ und $^9/_{10}'''$), die Iris, seither immer reicher mit Gefässstreifen versehen, war jetzt noch immer etwas lichter als links und dabei mehr gelblich, das obere Irisgefäss erschien jetzt sehr deutlich als zarter und enger, rundlicher, langer Streifen (links, wie bisher, als plattes und breites Band), und die niedergesunkene Hornhaut warf dickere und gröbere Falten und erschien etwas trüber und dicker als links. Am anderen Morgen hatte das rechte Auge einen grösseren Umfang und dessen Pupille war weiter als links, links aber war die Iris dunkler und das obere Irisgefäss viel stärker als rechts, (16. April).

VI. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung der Aloë am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Um $1^1/_2$ U. am 16. April durchschnitt ich an einer mittelgrossen R. tempor. den linken Trigeminus. Hierauf war um 3 U. 35 M. links die Pupille sehr enge, $1^1/_{10}$‴ und $^5/_{10}$‴, die Iris sehr licht und goldrothbraun und das obere Irisgefäss sehr lang und enge. Ich legte jetzt nach und nach $^1/_{64}$ Gr. Aloë auf die linke Hornhaut. Die Aloë wurde bald feucht und die Pupille wurde hierauf etwas weiter und die zarte Verästelung des oberen Irisgefässes vermehrte sich. Um 3 U. 55 M. trug ich den Rest auf, und bis jetzt blieb es noch bei den erwähnten Erscheinungen, die sogar wieder nachliessen, wenn ich in der Application pausirte. Ich setzte das Thier in ein leeres Glas. Um 4 U. 6 M. war links die Pupille weiter als rechts, $1^5/_{10}$‴ und 1‴, der Sphincter kräftig, die Hornhaut gewölbter und gespannter, die Iris schön goldgelb statt goldrothbraun, und das obere Irisgefäss war noch enger geworden. Um 4 U. 10 M. war die Hornhaut ziemlich trocken; ich befeuchtete sie etwas. Um 5 U. maass die sehr rundliche Pupille $1^6/_{10}$‴ und $1^4/_{10}$‴, der Sphincter war ziemlich kräftig, er sah um die in die Pupille getretene Kapsel etwas zusammengeschnürt aus, und das Auge war sehr geschwellt, die Hornhaut aber war etwas nachgiebiger als im Anfange des Versuchs und die Iris war wie der eben so goldrothbraun und das obere Irisgefäss wieder eben so wie vor dem Versuche. An der Iris hatte die Wirkung demnach bereits nachgelassen, während sie an den Chorioideal- und Kapselgefässen noch gestiegen war. Um $7^1/_2$ U. war das Auge noch mehr geschwellt, die klare Hornhaut war bedeutend gewölbt, die Pupille war quer und senkrecht $1^5/_{10}$‴ und die Kapsel ragte so sehr hervor, dass sie sich bei der Völle des Auges nicht einmal sehr zurückdrängen liess, wobei sich die Pupille unter Verbreiterung des Sphincter flüchtig verengte. Am 2. Tage fand ich um 9 U. 23 M. die Erscheinungen an dem trocken gesessenen Thiere beträchtlich verschwunden; die Völle des Auges war etwas noch vermehrt, die Pupille maass $1^2/_{10}$‴ und $^8/_{10}$‴, und die Basis des Lides zeigte eine unmerkliche Anschwellung. Rechts war jetzt die Pupille bei der Untersuchung enger als links, die Iris sehr licht und goldgelb und nur sehr zart gezeichnet und das obere Irisgefäss war kürzer, aber dicker als das linke. Ich trug nun rechts nach und nach $^1/_{32}$ Gr. Aloë auf die Hornhaut. Hierauf blinzelte das Thier anfangs nur wenig, allmählig aber

stärker, das Athmen wurde angestrengter, das obere Irisgefäss wurde dicker (weniger während des Blinzelns, mehr kurz darauf, wenn sich dieses nach jeder Application wieder beruhigt hatte), die Iris, welche während des Blinzelns etwas grünlich schimmerte, bekam mehr zarte Gefässstriche, und die Pupille wurde sehr eng. Um 9 U. 55 M. war die Application beendigt; das Thier hatte bei den letzten Portionen weniger geblinzelt und es war matter als vorher, das Gefühl der oberen Hornhauthälfte hatte sich auch für die mechanische Berührung vermindert, die Schwellung des oberen Irisgefässes war nicht sehr gestiegen und die schwarze Zeichnung der Iris hatte sich nur wenig vermehrt. Ich setzte das Thier wieder trocken. Um 11 U. 20 M. fand ich rechts die Erscheinungen nicht nur nicht verstärkt, sondern sogar sehr vermindert, links hingegen fand ich jetzt, besonders an der Mitte der Hornhaut, einen bläulichen Schimmer. Ich trug daher rechts nochmals $^1/_{32}$ Gr. Aloë auf, wobei sich das Auge wieder schloss, wesshalb ich den Rest gewaltsam unter das Lid schob, wodurch das Auge sofort etwas schwoll, die Pupille weiter und die Hornhaut praller und etwas tauber wurde. Um 1 U. 10 M. stand rechts das Auge weit offen, die Hornhaut duldete die Berührung einige Zeit, sie war an ihrer oberen Hälfte schwach graulich getrübt, ihr Epitelium war etwas verletzbar, die Pupille war mässig erweitert, verengte sich aber sofort nach der Berührung des Auges, dieses hatte eine mässige Schwellung, die Iris war weniger lebhaft gelb und etwas mehr schwarz gezeichnet, und das obere Irisgefäss war etwas länger geworden und es war an seinem peripherischen Ende ziemlich stark. Links war jetzt das obere Irisgefäss etwas stärker als vorher, aber enger und länger als rechts, die Pupille maass $1^3/_{10}$‴ und $^9/_{10}$‴ und war weiter als die rechte, wenn sich diese bei der Untersuchung verengte, die sehr lichte Iris war glanzloser geworden und schimmerte momentan etwas gelblich grünlich, und das Auge glotzte mehr als das rechte. Die Aloë hatte demnach rechts nur erst in der 4fachen Stärke deutliche Entzündungserscheinungen erzeugt und dieselben waren noch nicht einmal sehr kräftig. Um $7^1/_4$ U war rechts die Pupille anscheinend normal weit, die Iris ziemlich dunkel, das obere Irisgefäss fast wie vor dem Versuche, das Epitelium der Hornhaut etwas rauh und trübe, das an der Hornhautmitte und oberen Hornhauthälfte stumpfe Gefühl erwachte nach wiederholter Berührung, und die Basis des Lides war blass und nur wenig geschwollen. Am folgenden Morgen waren die Erscheinungen rechts noch mehr vermindert.

3. Versuch. Anwendung der Aloë am Auge eines jungen gelben Kaninchens.

Die Pupillen maassen quer $2\frac{1}{2}'''$, senkrecht $3'''$ und die obere Lidschleimhaut war etwas geröthet und gefässreich, wie es bei jungen Thieren zu sein pflegt. Um 6 U. 10 M. trug ich links nach und nach 1 Gr. Aloë auf. Nach der 1. Portion blinzelte das Thier sanft und flüchtig und das Auge röthete sich und wurde feucht. Um 6 U. 14 M. hatte jedoch der Eindruck schon sehr nachgelassen und auch die Injection hatte sich wieder sehr gemindert. Ich trug jetzt die 2. Portion auf, und als sich die Aloë in den Thränen aufgelöst hatte, äusserte sie wieder eine empfindliche Wirkung, doch nahm hierauf das Gefühl der Hornhaut deutlich ab. Nach der 3. Portion war die Hornhaut praller, Thränen entquollen der Lidspalte, und diese wurde mit sanftem, nicht häufigem Blinzeln anhaltend geschlossen. Nach der 4. Portion schloss sich das Auge bloss sanft; dieses war jetzt sehr feucht und die Wölbung der Hornhaut nahm zu, die Injection der von Anfang an bald etwas gewulsteten Schleimhaut war aber nicht entsprechend gestiegen, und die obere subconjunctivale Injection war gering. Nach der 5. und 6. Portion um 6 U. 26 M. war die obere Hornhauthälfte gefühllos; das Herz schlug jetzt verlangsamt und härtlich und das Athmen war frequent. Nach der 7. Portion, die ich um $6\frac{1}{2}$ U. unter das untere Lid schob, schloss sich das Auge nur ruhig und langsam; die Wulstung der Uebergangsfalten war jetzt zwar vermehrt, deren Röthe aber nur wenig gestiegen, und an der oberen Peripherie des Bulbus zeigten sich nur zwei feine subconjunctivale Gefässe. Um 6 U. 40 M. hatte ich die Application beendigt; die Uebergangsfalten und die Nickhaut waren jetzt ödematös und das Thier blinzelte mit den geschlossenen Lidern nur wenig und sanft. Um $7\frac{1}{2}$ U. stand das Auge mässig offen, die Absonderung war wässerig und gering, ein mässiges Oedem mit rosiger Röthe erstreckte sich über die Schleimhaut und Nickhaut, am schwächsten an der äusseren Hälfte des Auges, die Röthe war hell, die Gefässentwicklung der Schleimhaut war mässig, die obere subconjunctivale Injection beschränkte sich fast nur auf 4 zarte Gefässchen, die Hornhaut war ganz gefühllos, sie war gewölbter und gespannter, durch die Lider hindurch fühlte sich der Bulbus praller an, die Pupille war nur wenig enger geworden, und

das Gefühl war auch an den Tarsaltheilen stumpf, an den Lidrändern aber war die Empfindlichkeit vermehrt, (19. Apr.).

Am 2. Tage waren die Erscheinungen bedeutend vermindert; das Auge war wenig feuchter und die Lidspalte und die Pupille waren etwas enger als rechts, wenige Eiterflocken lagen auf der Hornhaut, die oberen subconjunctivalen Gefässe waren sparsam und zart, die untere Uebergangsfalte mit ihren wenigen und winzigen Gefässen war fast normal, die obere war etwas geröthet und zeigte ein etwas stärkeres Gefäss, an den Tarsaltheilen, besonders am oberen, war die Röthe verhältnissmässig am stärksten, die Röthe war überhaupt etwas dunkel, die Hornhaut war vermehrt gewölbt, ihr Gefühl war an der oberen Hälfte sehr stumpf, erwachte jedoch etwas hier nach wiederholter Berührung, das Epitelium war getrübt und liess sich in der Mitte etwas abschälen, an letzterer schimmerte die Hornhaut etwas bläulich, und hier war auch die Hornhaut vom Anfang der Untersuchung an ziemlich eindrückbar. Die Empfindlichkeit des Auges war im Ganzen vermehrt. In Folge der Untersuchung stieg die Hyperämie der Schleimhaut nicht sehr, der Bulbus hingegen wurde praller als rechts. Am 4. Tage erschien das Auge so normal, dass es sich nur an einem Reste der oberen subconjunctivalen Gefässe und an einer geringen Verletzbarkeit des Epitelium der Hornhaut wieder erkennen liess; die Injicirbarkeit war gering, etwas lebhafter war dagegen die Empfindlichkeit, besonders an den Hornhauträndern und Lidern. An den folgenden Tagen liessen sich beide Augen immer weniger unterscheiden und bei der Untersuchung stieg die Hyperämie links nur sehr wenig höher als rechts. Am 11. Tage fand ich dagegen die Lidhaut etwas geröthet, die Schleimhaut etwas gefässreicher und röther als rechts und das Auge ziemlich feucht, auf der Hornhaut lagen einige Eiterfloken und diese war etwas empfindlicher als rechts, wo das Auge unverändert war. Es war demnach links nachträglich eine Hyperämie entstanden, als die contrahirende Wirkung der Aloë nachgelassen hatte. Am 14. Tage befand sich das Auge noch in demselben gelinden, anscheinend katarrhalischen Zustande. Am 20. Tage war dieser zwar etwas geringer, aber immer noch war die Schleimhaut etwas röther und das Auge feuchter und in allen Theilen emfindlicher als rechts, so dass auch die Folgen dieser vermehrten Empfindlichkeit noch deutlich, wenn auch nicht auffallend, fortbestanden. So war es auch noch in den folgenden Tagen, als ich unvermuthet am 25. Tage (13. Mai) das Thier im Sterben fand; es lag auf der linken Seite, und mit Ausnahme einiger lividen Schleimhautgefässe fand ich das linke Auge vom rechten nicht verschieden.

VII. Schlussresultat.

Die Aloë gab dem Herzen Impulse, ohne dasselbe erheblich zu schwächen; der Ventrikel erlitt dabei eine geringe Schrumpfung, die sich wieder verminderte, und bekam eine dunklere Röthe. Dem Darm gab die Aloë starke Impulse. Den Muskeln des amputirten Froschschenkels gab sie etwas langsam mässig starke Impulse und machte sie etwas blasser, später aber dunkelroth unter Erweiterung der feinen Gefässchen an ihrer Oberfläche; dabei wurden die Muskeln feuchter und mürber. An den Muskeln des lebenden Thieres erzeugte das Mittel nur eine geringe Entzündung und es wurde dabei die entzündete Fläche etwas trocken. (In der allgemeinen Vergiftung durch 1 Gr. Aloë an einer kleinen R. escul. entstand vorübergehend eine mässige Schwellung der Augen mit Erweiterung der Pupillen unter Contraction der Irisgefässe, und als ich am 2. Tage das Thier noch 1 Gr. verschlucken liess, fand ich bis zum 3. Tage keine sehr deutliche allgemeine Affection; die Pupillen waren etwas erweitert, und die Aloë hatte sich reichlich nach unten entleert. Bei der Section fand ich fast nur die Darmschleimhaut abnorm, die vom Pylorus bis zum Mastdarm eine geringe Röthe mit Auflockerung zeigte.) Am ausgeschnittenen Auge machte die Aloë die Iris nur flüchtig etwas dunkler, bald aber wieder lichter und das obere Irisgefäss enger. Darauf kam das Auge, indem sich die gefässcontrahirende Wirkung immer mehr geltend machte, in einigen Nachtheil gegen das andere Auge, während jedoch die Iris lebhafter gelb blieb und die Kapsel geschwellter erschien, was darauf deutet, dass die gefässcontrahirende Wirkung der Aloë nicht sehr feindlich ist. Als aber später der von der Aloë gegebene Gefässimpuls wieder nachliess, kam das Auge gegen das andere auch wieder in Vortheil, und es entwickelten sich dann die nunmehr bekannten Injections- und Exsudationserscheinungen, jedoch in keiner sehr auffallenden Stärke. Der hier beobachtete Nachlass der Aloëwirkung an den Gefässen kann nicht als Lähmung, sondern nur als Verminderung der angeregten Thätigkeit erscheinen, weil das obere Irisgefäss am vertrockneten Auge mit Verengerung starb und weil sich die Iris während ihres Absterbens nicht so sehr wie die des anderen Auges mit Gefässstrichen bedeckt hatte.

Am Auge des lebenden Thieres erzeugte die Aloë am Frosche bei durchschnittenem Trigeminus zunächst eine geringe Injection der Iris, die aber bald wieder nachliess und in eine vermehrte, aber nicht feindliche Gefässcontraction überging. Im Hintergrunde des Auges entwickelte sich dabei langsam mehr und mehr eine ziemlich starke Exsudation unter Schwellung des Auges und Erweiterung der Pupille; doch verminderten sich diese Erscheinungen bis zum anderen Tage sehr. Am unversehrten Auge des Frosches wirkte die Aloë zunächst beleidigend auf das Gefühl und unter Verengerung der Pupille wurden die Irisgefässe zahlreicher und stärker; unter der fortgesetzten Application minderte sich dann das Gefühl der Hornhaut und die Injection schritt nicht mehr entsprechend fort. Auch nahmen die Erscheinungen sehr bald wieder ab. In Folge einer zweiten Portion, zum Theil gewaltsam unter das Lid geschoben, schwoll das Auge schnell an und wurde praller und trüber, doch liess auch jetzt die Wirkung bald wieder nach und es blieb dann einige Zeit eine mässige Schwellung des Bulbus mit mässiger Gefühlsverminderung und Trübung der Hornhaut und vermehrter Injection der Iris zurück. Indess auch diese Erscheinungen verminderten sich stätig. Während der Application am unversehrten Auge erlitt das gefühllose Auge eine vermehrte Schwellung, an den Gewebsgefässen der Iris aber eine etwas feindliche Contractur. Am Auge des Kaninchens wirkte die Aloë anfangs gefühlsbeleidigend, bald aber machte sie die Hornhaut und die Schleimhaut gefühllos, es schwoll der Bulbus und die Schleimhaut entzündete sich ödematös in mässiger Stärke. Diese Erscheinungen verminderten sich jedoch schnell mehr und mehr, indess um den 11. Tag kehrte die Hyperämie wieder, ohne dass man dies hätte vorhersehen können.

Die Aloë ist demnach ein Impulsmittel und sie wirkt als solches am meisten auf die Gefässnerven. Indem sie die Gefässe, je nach der Stärke ihrer Dosis und je nach dem Kraftzustande der Gefässe, zwar schwellen lassen und verengen kann, so scheint doch die gefässverengende Wirkung bei diesem Mittel vorzuherrschen, diese aber im Allgemeinen nicht feindlich zu sein. Auch erscheint nach diesen Versuchen die Aloë an sich als kein sehr starkes Mittel, und weil sie demnach keine sehr heftigen Impulse gab, so erzeugte sie auch wohl desshalb nachträglich keine grosse Schwächung der von

ihr angeregten Theile, die überdies an den Gefässen nicht zu constatiren war.

VIII. Anhang I. Ueber die Qualität der Arzneiwirkungen.

In der That, es scheint so, dass alle Arzneimittel und Einflüsse nur quantitativ verschieden wirken, und dass in den Kräften der Dinge keine angeborene Qualitätsverschiedenheit liegt. Allerdings entsteht aus der quantitativen Grösse der Arzneiwirkung und aus dem Zustande der von ihr angesprochenen Nerven an jedem Gewebe ein bestimmter Modus der Erscheinungen, dessen Beschaffenheit etwas Eigenthümliches hat, so dass sich die Wirkung der verschiedenen Mittel auf dieselben Gewebe verschiedenartig gestaltet. Indess auch diese Qualität in der Aeusserung der Erscheinungen scheint nur quantitativ bedingt zu sein. Dennoch muss die Entscheidung, ob es wirklich keine angeborene Qualität der Kräfte giebt, noch lange hinausgeschoben werden. Auch die Wirkung der Aloë erinnert hieran. Ueberdies müssen die feinsten Bewegungsäusserungen, welche die Mittel bei ihrer Einwirkung erzeugen, noch viel tiefer erforscht werden, als dies im Anfange dieser uns Alle überraschenden Wirkungen, die uns durch ihre Menge und durch ihr Interesse gleichsam überstürzen und erdrücken, möglich ist. Wie die Arzneimittellehre, so wird auch die ganze Diätetik durch die Aufnahme der Nervenwirkungen in die Reihe der Forschungen gänzlich reformirt. Auch Brot, Fleisch, Milch, und alle unsere Speisen üben Nervenwirkungen aus, und wenn man nach dem Appetit und Geschmack urtheilt, worauf Herr Buhl sehr sinnig in einer mündlichen Discussion die Betrachtung lenkte, so wird man für die Annahme einer angeborenen Qualität der Kräfte wohl etwas geneigt, indess lässt sich auf den Appetit und auf das Gefühl des Körperbedarfs in dieser Hinsicht noch kein klares Urtheil gründen.

IX. Anhang II. Ueber den Zustand der Gefässe in der Zwischenzeit zwischen einer Reizung und der nachträglichen Entzündung.

Eine Einwirkung kann den Gefässnerven Impulse geben, und ohne dass sich zunächst irgend eine Folge zeigt, entsteht später erst eine Entzündung. Auch kann der Impuls unmittelbar eine Hyperämie veranlassen, und diese kann wieder schwinden oder doch nachlassen, später aber auch ohne alle neue Ursachen wiederkehren oder sich steigern, ohne dass man den Gefässen oder dem verletzten Körpertheile dies immer deutlich anzusehen vermochte. Wie befinden sich nun die Gefässe in dieser Zwischen-

zeit? Es scheint mir, dass die Gefässe in dieser Zwischenzeit so sehr von dem erlittenen Impulse in Contraction gehalten werden, dass sie nicht hyperämisch werden können und dass sie erst mit dem Nachlass des erlittenen Impulses sich zu injiciren und zu schwellen und die durch den Impuls angeregte Gefässthätigkeit zu äussern beginnen. Bei den stärker impulsgebenden und besonders bei den „zusammenziehenden" Mitteln erkennt man auch in dieser Zwischenzeit deutlich an den Gefässen die vermehrte Contraction, die sie erlitten haben; noch mehr ist dies bei den ätzenden Mitteln der Fall.

LXVII.

Flores Chamomillae vulgaris.

(Infusum und Extractum. Das Infusum: 8 ℥ Wasser auf ½ ℥ Blüthen, verdampft bis zu 3 ℥, das Extract: 1 ℈ aus ½ ℥ Blüthen.)

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. An den Muskeln des lebenden Thiers.
VI. Allgemeine Vergiftung.
VII. Am ausgeschnittenen Auge.
VIII. Am Auge des lebenden Thieres.
IX. Schlussresultat.
X. Anhang.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. und 2. Versuch. Das ausgeschnittene Herz einer grossen R. temp. schlug 36 Mal in 1 M., mässig kräftig. Ich belegte die vordere Ventrikelfläche sanft mit ⅛ Gr. Extract. Hierauf wurden die Contractionen kaum kräftiger, wohl aber lebhafter, während gleichzeitig zwischen den Schlägen auffallende Pausen entstanden, anfangs alle 8 Schläge und dann noch öfter. Nach 4 M. war indess die Kraft des Herzens geschwächt und die Contractionen erfolgten langsamer, seltener und ohne Pausen, 19 Mal in 1 M.

Nach 8 M. schlug das Herz noch schwächer, bloss 8 Mal in 1 M., der Ventrikel blieb jedoch auch im Zustande der Schwächung thätiger, als die Vorhöfe, die sonst dann das Uebergewicht zu bekommen pflegen. In der 15. M. liess die Herzspitze an Thätigkeit nach, in der 20. M. stand das Herz still, und in der 28. M. regte die Berührung bloss noch die Vorhöfe etwas zur Contraction an, (15. Juli). Die belegte Ventrikelfläche war vorher rosigroth. Unter dem Extract wurde dieselbe blasser, in der 10. M. liess die Blässe wieder nach, in der 28. M. war jene Fläche noch etwas röther und noch mehr war dies nach $2^1/_2$ St. der Fall. Nach 14 St., am anderen Tage, war jene Fläche hellroth und nach 19 St. mehr dunkelroth, worauf die dunkelrothe Färbung späterhin noch zunahm.

In einem anderen Versuche legte ich auf den Ventrikel des ausgeschnittenen Herzens einer grossen R. tempor. $^1/_{16}$ Gr. Extract. Dasselbe schlug vorher 68 Mal in 1 M., mässig kräftig. In Folge des Extracts schlug es lebhafter und kräftiger, nach 3 M. aber schlug es wieder in der ursprünglichen Stärke, 64 Mal in 1 M. In der 4. M. schlug es 44 Mal und langsamer und es waren die Contractionen und die Pausen verlängert, und letztere waren ungleich. In der 6. M. machte das Herz nach je 2 Schlägen eine etwas längere Pause und die vom Extract berührte vordere Ventrikelfläche liess an Thätigkeit nach. In der 13. M. schlug das Herz 24 Mal, und obgleich die vordere Ventrikelfläche fast ganz unthätig war, so schlugen doch der Ventrikel und die Vorhöfe sonst noch gleich an Kraft und gleich sehr flüchtig. In der 18 M. schlug das Herz immer schwächer, besonders am Ventrikel. In der 23. M. schlug letzterer fast gar nicht mehr, in der 27. M. war die Thätigkeit an den Vorhöfen nur noch undeutlich, und in der 28. M. stand das Herz still und die Berührung regte es nicht mehr an, (19. Juli). Die belegte Ventrikelfläche war vorher dunkelrosig. Unter dem Extract sah ich kein deutliches Erblassen, wohl aber entstanden unter demselben kleine Grübchen, die sich bald wieder verminderten. In der 6. M sah ich um die von dem Extract berührten Stellen herum hie und da eine kleine Verbleichung. Die Ventrikelfläche wurde unter dem Extract sehr feucht. In der 13. M. war dieselbe an den Extractstellen sehr dunkelroth und die Verbleichung um dieselben herum hatte sich gemindert. In der 25. M. war der ganze Ventrikel viel dunkler roth geworden. Späterhin nahm die dunkle Färbung immer mehr zu, und nach 8 St. war die belegte vordere Ventrikelfläche theilweise fast schwarzroth und dabei, wie das Herz im vorigen Versuche, mässig hart.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Infusum und Extr. Chamom. am ausgeschnittenen Darm des Frosches.

Den ausgeschnittenen, glatten Darm einer grossen R. temp. legte ich in 1 Kaffeelöffel voll Kamillenthee, (+ 17° R), und er verengte sich sofort in demselben, streckte sich sehr lang aus und krümmte sich kreisförmig stark zusammen. Aber eben so schnell, wie diese Bewegung, folgte auf dieselbe auch Ruhe, und gestreckt, gekrümmt und verengt blieb der Darm im Thee liegen. Nach 9 M. nahm ich den Darm aus dem Thee und legte ihn auf Papier, wo er, noch ziemlich gestreckt und verengt, ohne weitere Bewegung liegen blieb. Nach $2\frac{1}{2}$ St. fand ich die Verengerung und noch mehr seine Streckung vermindert, und er war noch für den Druck empfindlich. Nach 14 St., am anderen Tage, war er mässig verengt vertrocknet, (15. Juli). Vergl. hierzu die Wirkung des Brunnenwassers im III. Hefte, S. 135; dieses wirkte etwas schwächer.

Am Darm einer anderen grossen R. tempor. erzeugten $\frac{3}{8}$ Gr. Extract, in 10 Portionen über die lange Darmfläche vertheilt, in dem Maasse, als sich das mit etwas Speichel befeuchtete Extract zu lösen begann, zunehmend mehr Contractionen, und der Darm bedeckte sich mit zahlreichen Einschnürungen und rotirte sich dabei um seine Längsaxe. Doch waren die Einschnürungen nicht sehr kräftig und die angeregte Thätigkeit war im Ganzen geringer als im vorigen Versuche. In der 35. M. hatte die Thätigkeit ihren höchsten Grad erreicht und jetzt war auch der Darm in einige Windungen ausgereckt. Fernerhin wurde der Darm immer ruhiger. Seine Einschnürungen verloren sich jedoch nur allmählig. Nach $1\frac{1}{2}$ St. war der Darm für den Druck noch etwas empfänglich. Späterhin vertrocknete er glatt und mässig verengt. Der Magen und Mastdarm waren von ziemlich harten Massen stark ausgedehnt und an beiden zeigte sich nur wenige Bewegung, (19. Juli).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Infusum und Extr. Chamom. an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Die Muskeln der beiden Beine einer grossen R. temp waren hoch fleischroth und die Gefässe auf der Wade waren links stärker. Um 10 U. 25 M. (+ 20° R.) legte ich 1 Gr. trocknes Extract, das ich an seiner Oberfläche nur schwach befeuchtet hatte, auf die Muskeln des linken Beines und strich es nach und nach bis zur gänzlichen Lösung sanft auf denselben hin und her.

Sofort retrahirten sich die Oberschenkelmuskeln und dieselben zuckten lebhaft und lange, auch wurden sie etwas blasser, während die durchschimmernden Gefässchen an ihrer Oberfläche deutlicher wurden. An der Wade entstand kein Zucken, dagegen wurden deren Muskeln blasser als am Oberschenkel und die Gefässe längs der Wade wurden enger. Das Extract zerfloss langsam. Die Blässe nahm nach und nach überall zu und das ganze Bein wurde sehr feucht. Nachdem die Oberschenkelmuskeln überall gezuckt und sich etwas retrahirt hatten, blieben sie für den Rest des Extracts gleichgültig. Um 10 U. 42 M. hatte sich die Vene auf der Wade an ihrem unteren Ende wieder verstärkt, und ich legte jetzt den Rest des Extracts auf diese Stelle. Die Masse der Oberschenkelmuskeln war jetzt schmäler und etwas bauchig, und die Retraction derselben war, so schnell sie auch begonnen hatte, nur mässig. Um 11 U. 5 M. fand ich jene Gefässstelle noch etwas voller. Oberhalb des Kniees war die Blässe der Muskeln am geringsten. Die Oberschenkelmuskeln waren jetzt etwas platter als kurz vorher. Um 11 U. 20 M. war die Unterlage nebst der ganzen unteren Fläche des linken Beines sehr feucht und letztere war röthlicher als die am stärksten getroffene obere Fläche. Um $11\frac{1}{2}$ U. fand ich die Retraction verstärkt und die Muskeln wurden an der oberen Fläche des Beines immer dunkler, rechts hingegen immer heller. Um 11 U. 55 M. wurde die Muskelmasse des Oberschenkels wieder schmäler, und die Wade war jetzt an ihrer Oberfläche rauh. Am Oberschenkel nahmen die Contractionserscheinungen langsam zu. Um 1 U. fand ich auch am rechten Oberschenkel einige Retraction. Um 6 U. waren links die Retraction und die Derbheit der Muskeln im Ganzen nicht stark, und während rechts die Muskeln hell und röthlich waren, waren sie links dunkler und gelb, und auch die untere Fläche war weniger röthlich als rechts, und zwar nicht eben so sehr wie die obere, jedoch ebenfalls dunkler und gelber als am rechten Beine. Die Wade hatte sich nicht verschmälert und ihre Rauhigkeit hatte sich wieder vermindert. Am 2. Tage um 2 U. fand ich beide Beine an ihrer oberen und unteren Fläche in Betreff der Retraction der Oberschenkelmuskeln und in Betreff der Derbheit, Mürbheit, Trockenheit und grösseren Gefässe auffallend gleich, doch waren links die Oberschenkelmuskeln an der Oberfläche und in der Tiefe viel dunkelröther, an der Wade hingegen zwar dunkelfarbiger, aber etwas weniger röthlich als rechts, und in der Tiefe waren links die Muskeln mürber. Jene Gefässstelle an der Wade war auch am trocknen Beine noch immer stark. An der Plantaraponeurose sah ich vom Extract keine Veränderung, (19. Juli).

Von einer anderen grossen R. tempor. legte ich das amputirte linke Bein in drei Kaffeelöffel voll Kamillenthee (+ 18° R.) in einem Porzellangefäss und das rechte liess ich trocken auf Porzellan liegen. In dem Kamillenthee wurden die blassrosigen Muskeln sofort bleicher (siehe „kaltes Wasser", III. S. 136) und an dem Oberschenkel entstand eine geringe Retraction. Letztere nahm nach und nach etwas zu, am meisten aber stieg die Blässe und diese wurde bedeutend. Ich drehte das Bein in dem Thee öfters um. Am 2. Tage nach 12 St. waren links die Wade und der Oberschenkel breiter und die Oberschenkelmuskeln waren, wenn auch nur eben so weit, doch kräftiger retrahirt als rechts; links waren ferner die Muskeln derber, mürber und, besonders an der unteren Fläche, wo auch ihr Zusammenhang sehr gelockert war, blasser, und die grossen Gefässe waren voller. Ich nahm das Bein aus dem Thee, und in der 19. St. fand ich links die Muskeln beträchtlich blass und dabei jetzt schlaffer und weicher und die grossen Gefässe enger als rechts. Am 3. Tage endlich fand ich die Muskeln zwar ebenfalls viel blasser als rechts, doch waren sie beim Vertrocknen merklich gelblich geworden, (15. Juli).

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Auf der Gaumenschleimhaut des abgetrennten Kopfstückes vom Frosche blieb die aufgestreute Kohle, nachdem sie nur wenig abwärts gerückt war, sehr unthätig liegen, und ich umkreiste sie daher nach 10 M. ganz fein mit dem Extract, worauf sich dieses innerhalb 10 M. über die ganze untere Hälfte der Schleimhaut verbreitete und dabei die Kohle abwärts trieb. Als ich darauf eine um etwas grössere Menge Extract auflegte, strömte diese viel langsamer und wirkte auf die daneben aufgestreute Kohle nicht mehr, (19. Juli).

V. An den Muskeln des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Infusum und Extr. Chamomillae an den Muskeln des Frosches.

An einer kleinen R. esc. mit grünlichbrauner Iris und zartem oberen Irisgefäss legte ich die Muskeln des linken Oberschenkels bloss und trug auf dieselben 1 Gr. erweichtes Extract auf. Hierauf wurden die blassfleischfarbigen Muskeln sofort blasser und feuchter, auch zuckten sie etwas und die Gefässe am inneren Schenkelrande verengten sich ziemlich stark, die Vene wurde knotig, doch die Hautäste der letzteren schwollen etwas an und die durchschnittenen Enden dieser Gefässe bluteten. Das Mittel schien

etwas zu schmerzen. Das Zucken erneuerte sich nicht wieder. Nach beendigter Application wurden die immer blasser gewordenen Muskeln unter einer unruhigen Bewegung des Thieres hellfarbig schwach geröthet. Ich setzte das Thier trocken, (19. Juli). Am 2. Tage: die Pupillen etwas erweitert, das obere Irisgefäss verstärkt und die Iris hochgoldroth, alles Dies mehr links, die blossgelegten Gefässe am inneren Schenkelrande verengt, und die blossgelegten Muskeln etwas geschwollen, schwach gelblich und dabei mit mehreren etwas dunkelrothen Gefässstrichen versehen. Am 3. Tage waren letztere zahlreicher, dicker und hochröther. Am 4. Tage: die Iris wieder ziemlich wie vor dem Versuche, links aber lebhafter gefärbt und die Pupille hier weiter, das Thier munter, die blossgelegte Muskelfläche sehr gleichmässig hochdunkelroth, auch sehr trocken und in Folge des Drucks flüchtig feuchter, die Geschwulst gering und die Gefässe am inneren Schenkelrande sehr verengt Ich secirte das Thier: Gehirn, Rückenmark und Rumpfeingeweide nicht ungewöhnlich, die Röthe an der blossgelegten Fläche sehr beschränkt, aber ziemlich tief gedrungen, und die Muskeln nur wenig geschwollen, aber derber und dichter; die conc. Schwefelsäure wirkte auf die gerötheten Muskeln gar nicht und auf deren Gefässe viel langsamer und schwächer als an den unversehrten Stellen.

In einem anderen Versuche setzte ich eine kleine R. esc., nachdem ich am linken Oberschenkel die ziemlich blassen Muskeln blossgelegt hatte, in ein Gefäss, auf dessen Boden ich zwei Kaffeelöffel voll Kamillenthee ausgebreitet hatte. Nach 7 St. fand ich die Pupillen erweitert, die Iris lebhafter gefärbt, das obere Irisgefäss verengt, alles Dies mehr links, und die blossgelegten Muskeln etwas geröthet; das Thier vermied die Berührung des Thees an letzteren. Am 2. Tage war die blossgelegte Fläche ziemlich zahlreich dunkelstreifig geröthet, die Anschwellung aber war ge ring. Ich erneuerte den Thee und 3 St. später fand ich das bisher ziemlich unruhig gewesene Thier todt: die Wände des Wirbelkanals, die Schädelbasis und die Rückenmarkshäute sehr hyperämisch, das Gehirn blass, im Innern des Rückenmarkes eine sehr zarte, weitläufige, röthliche Streifung, die Gekrössgefässe ziemlich stark injicirt, der ganze Darm sehr röthlich, der linke Oberschenkel voller, feuchter und im Ganzen dunkler fleischroth, als die sehr blassen Muskeln des rechten Beines, und die blossgelegt gewesene, schwach geröthete, aber zahlreich rothgestreifte Muskelfläche für Schwefelsäure weniger empfänglich, (17. Juli).

VI. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. Am 17. Juli um 1 U. setzte ich eine mittelgrosse R. escul. in 6 Kaffeelöffel voll Kamillenthee, nachdem ich am gan-

zen linken Beine die Muskeln blossgelegt hatte; diese waren etwas dunkelrosigroth. Das Thier athmete sofort angestrengt, später aber leise frequent, und es verhielt sich ruhig. Nach 10 St.: die Pupillen erweitert, die Iris lichter und gelber, das obere Irisgefäss zarter und die blossgelegten Muskeln etwas geröthet und mit wenigen Gefässstreifchen versehen. Am 2. Tage waren letztere vermehrt und verstärkt, die Röthe aber war gering. Ich fügte noch 2 Kaffeelöffel voll hinzu. Das Thier benahm sich beim Anfassen lebhaft und kräftig. Am 3. Tage Mittags fand ich das Thier todt: die Pupillen weit, die Iris dunkelgoldbraun, das obere Irisgefäss stark, der vorher sehr geröthete Rachen blass, die blossgelegte Muskelfläche etwas missfarbig geröthet und mit dunkelfarbigen Streifen reichlich besetzt, letztere an der vom Thee am meisten getroffenen Mitte der blossgelegten Fläche am schwächsten und diese hier etwas blass, die Gefässe am inneren Schenkelrande etwas voll, die Wade blass, die Gefässe auf letzterer stark (rechts fast ganz verschwunden), die Muskeln des anderen Beines ganz weiss, eben so die Muskeln des linken Beines ausserhalb der nur circumscript gerötheten blossgelegten Fläche, die Muskeln am ganzen Körper sehr blass, die Wirbelknochen grünlich, Gehirn und Rückenmark sehr breiig, jenes von zarten Gefässen durchfetzt und dieses von oben bis unten sehr zart und dicht hellfarbig injicirt, der Darm sehr blass und eben so alle übrigen Theile sehr gefässarm.

VII. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Extr. Chamomillae am ausgeschnittenen Froschauge.

Um $8^1/_2$ U. früh schnitt ich die beiden Augen einer grossen R. temp, aus, das rechte zuerst. Hierauf maassen beide Hornhäute quer $2^8/_{10}'''$, rechts war die Pupille $1^4/_{10}'''$ und $^8/_{10}'''$, links $1^9/_{20}'''$ und $^8/_{10}'''$, beide Iris waren oben goldgelb und das obere Irisgefäss war jederseits stark, links etwas stärker. Um $8^3/_4$ U. legte ich rechts $^1/_{16}$ Gr. Extract, in einzelnen Portionen vertheilt, auf die Hornhaut auf. Dasselbe zerfloss gut und färbte die Hornhaut in störender Weise. Es traten hierauf keine lebhaften Erscheinungen ein. Um 8 U. 52 M. war rechts die Iris gewölbter und die Pupille etwas weiter. Um 9 U. war rechts das Auge sehr schlaff, die Iris oben grünlich und das obere Irisgefäss schwach verengt; diesen mässigen Contractionserscheinungen gegenüber war aber die

Pupille noch weiter geworden, $1^{6}/_{10}$‴ und $1^{2}/_{10}$‴, und die Iris stieg ziemlich steil empor. Um 9 U. 5 M. wurde rechts der Bulbus bauchiger. Um 9 U. 10 M. war zwar rechts die Iris grünlicher und matter als links, doch war das Auge sonst, da die von dem Extract angeregte Gefässcontraction bald nachgelassen hatte, gegen das linke Auge in jeder Hinsicht im Vortheil, obgleich übrigens die Extractwirkungen an sich nicht auffallend waren; die Kapsel war geschwellt, die sehr feuchte Hornhaut war etwas getrübt, die Iris hatte mehr Gefässstriche bekommen, die Pupille maass $1^{6}/_{10}$‴ und $1^{3}/_{10}$‴ (links $1^{7}/_{20}$‴ und $^{9}/_{10}$‴) und die Hornhaut war quer $2^{7}/_{10}$‴ (links $2^{6}/_{10}$‴). + 18° R. Ich strich das Extract nach allen Seiten hin von der Hornhaut zurück. Um 9 U. 18 M. war die Iris oben und unten dunkler als links. Um $9^{1}/_{2}$ U.: rechts die Hornhaut gewölbter und dicker, aber sehr schlaff, die Iris nicht mehr grünlich, sondern tiefer gelb und dunkler, das obere Irisgefäss stärker uud der Bulbus bauchiger als links; die Linse etwas getrübt und der Sphincter kräftig. Um 10 U. waren beide Augen sehr abgeplattet, mehr das linke, und hier war die Hornhaut in der Mitte eingesunken; rechts war die Iris tief und dunkelgelb, links wurde sie immer mehr grün. Um $10^{1}/_{2}$ U. war rechts die Pupille $1^{4}/_{10}$‴ und $1^{2}/_{10}$‴ (links $1^{3}/_{20}$‴ und $^{8}/_{10}$‴), die Hornhaut war noch immer feucht und lag weniger auf als links, das obere Irisgefäss war enger geworden und der Bulbus war noch fortwährend bauchiger als der linke. Um 11 U. adhärirte links die Iris schon beträchtlich an der Kapsel, während sie rechts noch stark nach vorn gedrängt und von der Augenflüssigkeit noch gut getragen wurde. Um 1 U. waren beide Augen tief eingesunken. Rechts war die Pupille quer $1^{4}/_{10}$‴ und senkrecht $1^{5}/_{10}$‴ (links $1^{1}/_{10}$‴ und $^{8}/_{10}$‴) und die Pupille hatte sich rechts, beschattet von dem Rande der Hornhaut, birnförmig nach unten verlängert; der Sphincter war ziemlich breit und glänzender und die Linse war trüber und weicher, als dies Alles links der Fall war. Abends 9 U. war rechts das Auge mit Erhaltung eines grösseren Umfanges vertrocknet, die Pupille war weiter, die Iris dunkler grün und mehr gezeichnet und das obere Irisgefäss war rundlicher und zarter als links. Am anderen Morgen war rechts die Pupille birnförmig quer und senkrecht $1^{3}/_{10}$‴, links quer oval $^{17}/_{20}$‴ und

$^{15}/_{20}$‴, und rechts fühlte sich die bei der weiteren Pupille mehr verdunstete Linse kleiner, links dicker an, (19. Juli).

VIII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Extr. Chamomillae am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

An einer langen und sehr mageren R. tempor. mit jederseits sehr dunkler Iris und ziemlich starkem oberen Irisgefässe liess ich um 6 U. (17. Juli) rechts $^1/_4$ Gr. Extract am Auge zerfliessen, zum Theil, indem ich es unter Abhaltung des blinzelnden Lides an die Hornhaut hielt. Um 6 U. 25 M. war dasselbe zerflossen. Um 6 U. 7 M. war rechts das Auge sehr feucht, die Hornhaut praller und gefühllos, die Iris etwas lichter und das obere Irisgefäss etwas kürzer und enger. Um 6 U. 25 M. war rechts der Bulbus ziemlich geschwellt, die sehr pralle und taube Hornhaut war in der Mitte bläulich, das Lid hatte noch etwas Gefühl, es war an seiner Basis etwas bläulich und gefässreich, und das etwas verengte obere Irisgefäss war stärker und die noch ziemlich dunkle Iris viel lichter als links; die Pupille war beim Halten des Thieres in der Hand weiter als die linke, wo dann die linke sehr eng war, im Gefässe aber enger als letztere. Um 6 U. 33 M. war links das obere Irisgefäss bis an seinen Anfang verschwunden, rechts aber in seiner ganzen Länge deutlich, und es war hier an seinem Anfange dick, in seinem Verlaufe aber zart. Um 6 U. 55 M. hatten rechts alle Wirkungen des Extracts schon beträchtlich wieder nachgelassen und das Gefühl am Lide war bereits wieder etwas lebhafter. Abends 10 U. war rechts auch die Hornhaut nicht mehr ganz gefühllos und das Auge überhaupt normaler. Am 2. T. hatte rechts die Hornhaut wieder volles Gefühl, rechts aber war die Pupille etwas weiter, die Iris viel lichter und das obere Irisgefäss stärker und kürzer als dies Alles links der Fall war. — Um 3 U. 12 M. durchschnitt ich links den Trigeminus, worauf rechts die Iris oben etwas mehr gezeichnet erschien, links aber die Iris oben viel lichter, das obere Irisgefäss kürzer und sehr eng und die Pupille viel enger war, letztere maass $1^3/_{10}$‴ und $^{13}/_{20}$‴. Ich legte jetzt links $^1/_4$ Gr. feucht gemachtes Extract auf die Hornhaut. Hierauf wurde links das obere Irisgefäss etwas stärker, die Iris bekam oben mehr zarte Zeichnungen, sie wurde am oberen Ciliarrande etwas grünlich, die Hornhaut wurde etwas praller und die Pupille etwas enger. Um 3 U. 20 M. war die Iris oben beträchtlich, aber nicht ganz grün, die Hornhaut war etwas gewölbter und nachgiebiger, die Pupille war bei kräftigem Sphincter

weiter, $1^{7}/_{20}'''$ und $1^{5}/_{20}'''$, und das Auge war unter dem allmähligen Zerfliessen des Mittels sehr feucht geworden. Um $3^{3}/_{4}$ U. war das Extract zerflossen, und links war die Pupille jetzt $1^{9}/_{20}'''$ und $1^{1}/_{10}'''$, die Iris war schon wieder weniger grün, sie war mehr dicht und zart gezeichnet als vorher und als rechts, und das obere Irisgefäss war rundlicher geworden und nicht mehr verstärkt. Das Thier war fast regungslos matt. Um 4 U. 37 M. war links die Pupille $1^{7}/_{10}'''$ und $1^{5}/_{20}'''$. Um 5 U. starb das Thier. Um 5 U. 40 M. war links die Pupille $1^{6}/_{10}'''$ und $1^{3}/_{20}'''$ (rechts $1^{3}/_{10}'''$ und $^{7}/_{10}'''$) und das obere Irisgefäss war fast verschwunden; beide Iris waren jetzt grün, doch rechts war die Iris oben weniger grün und das obere Irisgefäss war hier zwar sehr verengt, aber stärker und auch alle anderen Gefässchen und die Gefässstriche waren weniger zart als links, und die Hornhaut war weniger schlaff und auch weniger gewölbt als die linke. Um 7 U. erschien dagegen rechts das Auge kleiner, und die Iris war am oberen Ciliarrande greller grün und die Pupille war enger als links, weil sich in Folge des centralen Einflusses rechts die Gefässe inzwischen mehr verengt hatten.

3. Versuch. Anwendung des Extr. Chamomillae am Auge eines weissen Kaninchens. Siehe Kamillenöl.

IX. Schlussresultat. (Siehe Kamillenöl.)

X. Anhang. Ueber die verschiedene Muskel- und Gefässbegabung an den verschiedenen Körperstellen.

Die mitgetheilten Versuche im Laufe des ganzen Werks ergeben allzudeutlich eine verschiedene Befähigung der Muskeln und der Gefässe an den verschiedenen Körperstellen, als dass ich dieselbe nicht besonders hervorheben sollte. Die Muskeln der Arme und Beine verhalten sich verschieden, die Oberschenkel und Wadenmuskeln antworten auf Reize etwas anders, und selbst am Oberschenkel verhalten sich mehre Muskeln verschieden. Die einzelnen Theile des Darmes sind in der Anlage verschieden. Die Gefässe des Gehirns und Rückenmarks haben eine verschiedene Reizbarkeit, ebenso die Gefässe dieser Centralorgane im Gegensatz zu denen ihrer Umhüllung, im Auge der Rana temporaria zeigen die Gefässe der oberen und unteren Irishälfte eine beträchtliche Verschiedenheit, die Chorioideal-, Kapsel- und Glaskörpergefässe sind verschieden, und bei allen Thieren scheinen die Gefässe im Hintergrunde des Auges reizbarer als die der Iris zu sein. Die Gefässe des Darms und der Genitalien verhalten sich anders. Zwischen den Gefässen der Wade und des Oberschenkels besteht eine Verschiedenheit, und am Oberschenkel zeichnen sich einzelne Muskeln durch die verschiedene Anlage ihrer Gefässe aus. Ich möchte diese Verschie-

denheiten nicht specifisch nennen, obgleich sie auf eine individuelle Beschaffenheit der einzelnen Körpertheile deuten. Auch möchte ich in jenen Verschiedenheiten nichts Qualitatives erkennen, da sicherlich die Qualität der Dinge kein höchster Begriff sein kann, sondern nur eine untergeordnete und relative Anschauung der Bequemlichkeit ist.

LXVIII.

Oleum Chamomillae aethereum.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.
V. Allgemeine Vergiftung.
VI. Am ausgeschnittenen Auge.
VII. Am Auge des lebenden Thieres.
VIII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Das ausgeschnittene Herz einer grossen R. tempor. schlug um 4 U. 58 M. 60 Mal, ziemlich lebhaft und kräftig; der Ventrikel war rosigroth und die Vorhöfe erschienen als hochrothe geschwellte Blasen. Ich trug jetzt 1 Tropfen Kamillenöl auf, der hauptsächlich die Vorhöfe und zufällig besonders den linken traf und schnell abfloss. Hierauf schlug das Herz schwacher, 48 Mal in 1 M., um 5 U. hatte es sich jedoch von dem Eindrucke wieder etwas erholt und es schlug 52 Mal in 1 M. und kräftiger, jedoch nicht wieder in seiner früheren Stärke, der linke Vorhof aber schlug am stärksten. Ich trug jetzt leise 1 feines Tröpfchen auf den Ventrikel, und dieser schlug hierauf etwas stärker und verhielt sich thätiger, doch kam er dem linken Vorhofe nicht gleich. Um 5 U. 3 M. war der, nach dem ersten Tropfen etwas blasser gewordene Ventrikel etwas dunkler roth und noch etwas thätiger. Um 5 U. 7 M. schlug das Herz langsamer und gedehnter, 40 Mal. Späterhin schlug der Ventrikel immer schwächer und wurde dann auch immer unthätiger. Die

betröpfelte vordere Fläche wurde röther und bekam ein trockenes Aussehen. Um 5 U. 25 M. schlug das Herz 24 Mal, und am Ventrikel bewegten sich nur noch zuweilen einige Fasern; der linke Vorhof schlug fortwährend am stärksten, seine Contraction geschah jetzt etwas lebhafter, seine Dilatation etwas langsamer. Um 5 U. 37 M. standen die Vorhöfe still; der linke Vorhof benahm sich gegen die mechanische Anregung etwas empfänglicher als der rechte. Um $6\frac{1}{2}$ U. war der Ventrikel noch etwas röther, und am anderen Morgen war dessen vordere Fläche ziemlich härtlich und an der Spitze ziemlich verschrumpft und besonders auch hier sehr dunkelroth, (17. Juli).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. An dem ausgeschnittenen ganz glatten Darme einer grossen R. temp. erzeugten 2 Tropfen Kamillenöl, die sich schnell am ganzen Darm entlang ausbreiteten, zunächst nur an der oberen Darmhälfte eine geringe Bewegung. Nach 3 M. hatte sich diese langsam etwas vermehrt, nach 6 M. ward dieselbe ziemlich stark und der Darm war hier mit dickknotigen Einschnürungen versehen, nach 9 M. waren letztere noch stärker und auch die untere Darmhälfte wurde jetzt thätig, nach 14 M. zeigte die untere Darmhälfte mehrere zarte und schwache Einschnürungen, nach 20 M. liess die Thätigkeit des Darms nach und seine obere Fläche erschien schon ziemlich trocken, doch auch nach $1\frac{1}{4}$ St. fand ich in der ganzen Länge des Darms die früheren Einschnürungen noch ziemlich wieder, nach 5 St. waren diese fast ganz verschwunden und der Darm behielt jetzt die Spuren des Drucks, und nach 15 St. fand ich denselben mässig verengt vertrocknet. Wegen zufälliger Nervenschwächung zeigte der Magen in diesem Versuche gar keine und der Mastdarm nur eine sehr geringe Bewegung, und beide behielten auch schon nach $1\frac{1}{4}$ St. die Spuren des Druckes, (17. Juli).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Die Muskeln der beiden amputirten Beine einer grossen R. tempor. waren hellröthlichgelb. Um 5 U. 10 M. trug ich auf das linke Bein 6 Tropfen Kamillenöl auf (= 4 Gr.). Hierauf erschienen die Muskeln sofort blasser, besonders an der Wade, und nur nachträglich zeigte sich eine ganz geringe Retraction. Um 5 U. 25 M. minderte sich die Blässe an dem Oberschenkel bereits wieder, und dieser war jetzt rundlicher und nebst der Wade schmäler als rechts. Von $5\frac{1}{2}$ U. an wurde der Oberschenkel zunehmend rundlicher, bauchiger und derber, und um 5 U. 37 M. stieg die Retraction seiner Muskeln fast sichtlich und

auch die Wade wurde jetzt noch schmäler und sie wurde dabei platter. Doch waren alle Contractionserscheinungen nur mässig. Um $6\frac{1}{4}$ U. waren die Muskeln gar nicht mehr blass, nur hatten sie weniger röthlichen Schimmer als rechts. Um 6 U. 35 M. zuckte rechts das Bein sowohl spontan als beim Streichen längs der Wade; beides war links nicht der Fall. Abends 10 U. waren links die Muskeln noch etwas derber und ihre Retraction hatte sich am Oberschenkel mässig vermehrt. Am anderen Morgen war links die untere Fläche des Beines feuchter, die Muskeln waren überall hellröthlichgelb und nur weniger hell, dagegen sogar etwas röther und tiefer gelb, und sie waren an der oberen Fläche des Beines rauh, dabei etwas derber und auch mürber, als dies Alles rechts der Fall war. Die Retraction der Oberschenkelmuskeln war mässig noch etwas gestiegen, und der Oberschenkel, die Wade und die Plantaraponeurose zeigten einige Verschmälerung. Im Verhältnisse zum rechten Beine waren alle Unterschiede zwar deutlich, aber nicht gross, und namentlich erinnerte die Retraction der Oberschenkelmuskeln nicht sehr an die Wirkung der übrigen ätherischen Oele, und obwohl sie grösser war als rechts, so war sie doch im Ganzen nur mässig und rechts sogar partiell kräftiger. — Nach Erzeugung einer flüchtigen Contraction der Gefässe hatte demnach das Oel deren Thätigkeit mässig angeregt, (17. Juli).

IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. An einer kleinen R. temp. legte ich um 2 U. 40 M die hellgelbrothen Muskeln des linken Oberschenkels bloss und tröpfelte 2 Tropfen Kamillenöl auf dieselben auf. Beim Auffallen des ersten Tropfens machte das Thier eine flüchtige Bewegung, wie beim Erschrecken. Die Muskeln wurden blasser, doch liess die Blässe sofort auch wieder mehr und mehr nach. Ich trug darauf noch 8 feine Tröpfchen auf, theils auf die Muskeln, theils auf die Gefässe am inneren Schenkelrande. Hiervon sah ich an den Muskeln nur einmal ein flüchtiges Zucken, auch machte das Thier einige Mal eine mässige Abwehrungsbewegung; die Gefässe am inneren Schenkelrande wurden ruhiger und etwas enger. Indess um 2 U. 50 M. war das Thier scheintodt, doch erholte es sich sofort langsam. Die Muskeln waren jetzt wieder so hellroth, wie sie gewesen waren. Um 2 U. 55 M. war die Iris jederseits oben grünlich und die Pupillen und das obere Irisgefäss hatten sich verengt. Um 3 U. 7 M. lag das Thier, wie bisher, noch immer auf dem Rücken, etwas angestrengt, aber nicht häufig athmend; es zeigte beim Anstossen einige Schreckbarkeit. Um 10 U. war das Thier noch matt. Die blossgelegten Muskeln waren ziem-

lich geröthet. Die Pupillen waren erweitert und die Iris war oben grün, beides mehr links, und links war das obere Irisgefäss ziemlich stark, rechts zart, (17. Juli). Am 2. T. war die blossgelegte Muskelfläche noch etwas röther und mit nicht zahlreichen, aber meist etwas dicken Gefässstreifen bedeckt; sie war nur sehr wenig feucht. Die Muskeln zeigten kaum eine Anschwellung und sie zuckten etwas beim Drucke. Ich vivisecirte das Thier. Die Umkleidung des Wirbelkanals und der Schädelbasis war hyperämisch, das Gehirn war etwas gefässreich, das Rückenmark war im Innern, besonders an seinem unteren Ende, weitläufig, dunkelfarbig und nicht sehr zart injicirt, das Herz stand bald still, am linken Beine waren die Muskeln feuchter und das Gefäss längs der Wade war enger als rechts, letztere war rauh, der Oberschenkel war voller, mehr dunkelgelb als der rechte, und an der blossgelegt gewesenen Stelle waren die Muskeln gelbroth und mit ziemlich dicken und hochrothen Gefässstreifen, auch Blutpunkten besetzt, und sie waren nach der Amputation beider Beine für den Druck etwas empfindlicher als rechts, weil sie hier sofort nach dem Blosslegen bis zum Ankleben trocken wurden, dagegen waren sie für die Schwefelsäure weniger empfindlich, als am rechten Beine.

V. Allgemeine Vergiftung.

1.—3. Versuch. Allgemeine Vergiftung des Frosches und Anwendung des Ol und Extract. Chamom. am After.

Einer sehr grossen R. escul. injicirte ich 5 Tropfen Kamillenol in den After und schüttete ihr später 3 Tropfen in den Rachen. Nach letzteren wurde die Rachenschleimhaut blasser und das Thier verhielt das Athmen sehr. Das Oel wurde theils unter Würgen hinabgeschluckt, theils floss es wieder ab. Der Rachen sperrte sich wiederholt weit auf; das Thier griff in denselben und es schloss später den Kiefer nicht mehr ganz. Unter diesen Anstrengungen wurde die Rachenschleimhaut wieder röther. Nach 50 M. war das Thier zwar angegriffen, benahm sich jedoch munter; das Oel schien verschwunden und der Rachen war feucht und erschien normal frischroth, (18. Juli). Am 2. Tage zeigte das Thier ausser der Mattigkeit keine allgemeinen Erscheinungen. Ich liess es nochmals 3 Tropfen verschlucken, was mit Anstrengung geschah. Nach $1^1/_2$ St. secirte ich das lebende Thier: die Wände des Wirbelkanals zart ziemlich stark injicirt, Rückenmark und Gehirn normal blass und gar nicht ungewöhnlich, die Magenschleimhaut und der ganze Darm blass und die Gaumenschleimhaut zartstreifig etwas röthlich, (18. Juli).

In Folge der Injection von 2 Tropfen Kamillenöl in den After einer grossen R. escul. wurde dieser feuchter und die Schleimhaut wurde dunkelfarbig etwas geröthet, übrigens blieb der After in Runzeln zusammengezogen und wurde nicht dehnbarer als vorher, die Empfindung aber minderte sich etwas. Als ich noch 3 Tropfen hinzufügte, wurde das Thier sehr unruhig. Nach 3 St. war die Afterschleimhaut dunkelfarbig grob injicirt, der Afterring war etwas geschwollen und die Dehnbarkeit erschien normal, die Contractilität war jedoch nicht lebhaft; indess entleerte der After beim Eingehen in spritzender Weise viel Wasser und beim starken Druck äusserte das Thier Empfindung. Nach 6 St. war das Gefühl wieder vollkommener; der After war noch geröthet und vermehrt feucht. Bei der Section des lebenden Thieres am 2. Tage fand ich die Mastdarmschleimhaut blass und die Afterschleimhaut nur sehr mässig geröthet.

Einer anderen grossen R. escul. brachte ich 1 Gr. Extr. Chamom. in den After. Nach 1 St. fand ich im Innern desselben eine geringe dunkle Röthe und etwas mehr Feuchtigkeit. In der 3. St. zeigten sich an der Schleimhaut der Mündung nur dürftige Gefässspuren, beim Eingehen entleerte sich eine grosse Menge Flüssigkeit, die vom Extract grünlich gefärbt war, die Dehnbarkeit des Afters war normal, gleichfalls dessen Contractilität, und letztere war vollkommener als beim vorigen Thiere, ebenso wie die Empfindlichkeit. Am 2. T. erschien der After wie unversehrt, (18. Juli).

VI. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Ol. Chamom. aether. am ausgeschnittenen Froschauge.

Um 4 U. schnitt ich die beiden Augen einer R. tempor. aus, das rechte zuerst. Um 4 U. 8 M. maassen hierauf beide Hornhäute quer $2^{6}/_{10}'''$, doch erschien der linke Bulbus grösser und voller, die rechte Pupille war quer $1^{2}/_{10}'''$, senkrecht $^{8}/_{10}'''$, die linke $1^{3}/_{10}'''$ und $^{9}/_{10}'''$, beide Iris waren oben hochgoldroth und licht, und das obere Irisgefäss war jederseits sehr zart. Ich trug jetzt rechts auf die Hornhaut 1 Tröpfchen Kamillenöl auf, das ganz auf derselben haften blieb. Hierauf wurde das obere Irisgefäss langsam etwas stärker, die Pupille wurde weiter und rundlicher, und die Hornhaut wurde gewölbter und praller. Um 4 U. 18 M. war dann das obere Irisgefäss wieder etwas enger. Um 4 U. 21 M. maass die Pupille $1^{6}/_{10}'''$ und $1^{11}/_{20}'''$, der Bulbus war grösser und voller als der linke, die Hornhaut war noch üppiger gewölbt, aber bereits wieder weniger prall, das obere Irisgefäss war wieder straffer

contrahirt, aber noch immer stärker als links, und beim Zurückdrängen der Linse erschien der Sphincter ziemlich breit und die Iris oben hochgoldgelb und licht. Um $4^1/_2$ U. war rechts die Pupille $1^7/_{10}'''$ und $1^6/_{10}'''$, der centrale Theil der Iris hatte sich immer steiler nach vorn gerichtet, das Auge war sehr geschwellt und merklich bauchiger als links, und die stark gewölbte Hornhaut schimmerte bläulich. Um 4 U. 40 M. war rechts die Hornhaut quer $2^7/_{20}'''$, links $2^6/_{20}'''$, die Pupille rechts bereits wieder enger, $1^6/_{10}'''$ und $1^{11}/_{20}'''$, links $1^5/_{20}'''$ und $1'''$, und rechts war das obere Irisgefäss noch enger, die Iris war oben noch hellgelber geworden und das schwach getrübte und verdickte Epitelium liess sich leicht abschälen. Späterhin collabirten beide Augen, doch blieb das rechte Auge im Vorzug gegen das linke. Jederseits trübte sich die Linse; rechts war um 7 U. diese Trübung stärker. Rechts vertrocknete endlich das Auge mit grösserem Umfange, das obere Irisgefäss wurde nach und nach enger als das linke und die Iris behielt länger einen Rest von gelber Farbe. Am anderen Morgen fand ich rechts die Pupille viel rundlicher und weiter, $1^9/_{20}'''$ und $1^4/_{20}'''$, links $^{15}/_{20}'''$ und $^{11}/_{20}'''$, und rechts war die Linse platter, (20. Juli).

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Ol. Chamom. aeth. am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

An einer grossen R. tempor. trug ich um $4^1/_4$ U. rechts 1 Tröpfchen Kamillenöl auf. Das Thier schloss darauf das Auge, ohne jedoch heftig zu blinzeln. Ich applicirte desshalb den Rest bei abgezogenem Lide. In Folge dessen wurde die Pupille sehr eng, das obere Irisgefäss enger und länger, die Iris etwas lichter und die noch klare Hornhaut wurde bis an ihren unteren Rand gefühlloser; das Auge blieb darauf ziemlich geschlossen und gesenkt. Um 4 U. 36 M. war rechts die Pupille wieder etwas weiter und das obere Irisgefäss wieder etwas stärker, die Iris war bei noch immer starker Zeichnung etwas lichter und lebhafter gelb als links, die Hornhaut war an ihrer oberen Hälfte schwach graulich getrübt und gefühllos, das Lid war an seiner Basis etwas geschwollen und weisslich und das Auge wurde erst bei der Untersuchung etwas feuchter. Als ich um $4^3/_4$ U. noch 1 Tröpfchen auftrug, schloss sich das Auge wieder, die Hornhaut wurde praller

und das obere Irisgefäss und die Pupille wurden wieder enger. Um 5 U. war auch die untere Hornhauthälfte nebst dem noch mehr geschwollenen Lide ganz gefühllos, die Pupille aber war bei der Untersuchung eng und meist enger als links, auch das Auge etwas gesenkt und halb geschlossen. — Um 5 U. 10 M. durchschnitt ich links den Trigeminus. Um $5^1/_2$ U. war links die Iris oben sehr licht und hochgoldgelbroth, das obere Irisgefäss zart und lang und die Pupille eng, $1^4/_{10}$‴ und $^9/_{10}$‴, rechts $1^6/_{10}$‴ und $1^3/_{20}$‴. Ich trug jetzt links 1 Tröpfchen Kamillenöl auf. Hierauf wurde links das obere Irisgefäss um etwas stärker und die Iris bekam oben mehr zarte Zeichnungen und verlor an Goldröthe, doch schon nach 2 M. nahmen beide Erscheinungen wieder sehr ab; die Pupille wurde senkrecht $^{19}/_{20}$‴ und das Epitelium der Hornhautmitte wurde verletzbarer. Um $5^3/_4$ U. war links die Pupille weiter als vorher, $1^{11}/_{20}$‴ und $1^2/_{10}$‴, rechts $1^8/_{10}$‴ und $1^6/_{10}$‴, links war das Auge sehr trocken und rechts war das Lid wieder empfindlich. Um 5 U. 50 M. trug ich links noch 1 Tröpfchen auf. Hierauf wurde das obere Irisgefäss bei deutlicher Contraction wieder etwas stärker, die Iris oben matter gelb und dunkler als vorher, die Hornhaut gewölbter und die Pupille noch weiter, $1^8/_{10}$‴ und $1^{15}/_{20}$‴. Um 6 U. 10 M. war links die Pupille 2‴ und $2^1/_{10}$‴, rechts 2‴ und $1^8/_{10}$‴, das obere Irisgefäss, obgleich stärker als vor dem Kamillenöle, war wieder zarter, das Epitelium der Hornhaut war bläulich schwach getrübt, die Hornhaut war sehr gewölbt und gespannt und die Iris war oben noch matter gelb geworden und zart noch mehr gezeichnet. Rechts war das Auge feuchter, die Hornhaut praller, klarer und glänzender, die Iris dunkler und goldröther und das obere Irisgefass nur wenig stärker als links. Links war das Lid kaum verändert. Abends 10 U. war rechts die Hornhaut klar und gefühllos, die Pupille $1^7/_{10}$‴ und $1^5/_{20}$‴, links $1^5/_{10}$‴ und $1^3/_{20}$‴, und jederseits hatten sich die Erscheinungen sehr gemindert. Das bei der Application des Oels sehr matt gewordene Thier hatte sich jetzt wieder etwas erholt. Am 2. T. waren die Erscheinungen fast ganz geschwunden, doch war rechts die Hornhaut noch gefühllos; links maass die Pupille wieder $1^4/_{10}$‴ und $^9/_{10}$‴. Als ich jetzt jederseits 1 grösseres Tröpfchen auftrug, erneuerten sich die Wirkungen durchaus nicht auffallend und nicht andauernd; hierbei wurde links das obere Irisgefäss sofort länger und etwas stärker, rechts aber erst enger, dann wieder stärker und darauf in der Ruhe wieder enger, während es links verstärkt blieb. Ich gab dem Thiere Wasser. Am 3. T. Mittags fand ich es todt, und links war jetzt, zum Theil in Folge des Wassers, der Bulbus sehr geschwellt und die Kapsel fühlbar stark aufgetrieben; die Pupille war weiter,

die Hornhaut gewölbter und getrübt, die Iris mehr verbleicht, das obere Irisgefäss enger, das Lid weisslicher, das Auge wasserreicher, und die hintere Kapselfläche war gefässreicher und die Kapsel, grösser als dies Alles rechts der Fall war, (14. Juli).

3—5. Versuch. Anwendung des Ol. Chamomill. aeth. und des Extract. Chamomill. am Auge des Kaninchens.

An einem jungen, grauen Thiere, dessen Pupillen quer $2^2/_{10}$''' und senkrecht $2^7/_{10}$''' maassen, tröpfelte ich um 6 U. 39 M. 1 Tropfen Kamillenöl in's rechte Auge. Das Thier blinzelte darauf nur wenig und erst nachträglich verengte es die Lidspalte immer mehr und hielt diese gern geschlossen, während es doch dazwischen das Auge sehr und oft sogar ganz weit öffnete. Die Pupille wurde enger, die Hornhaut wurde praller und nur sehr wenig tauber und die Schleimhaut injicirte sich mässig. Um $6^3/_4$ U. war die Pupille wieder weiter und die Hornhaut wieder weniger prall und, ausgenommen an ihrer oberen Hälfte, etwas empfindlicher als vorher, die oberen subconjunctivalen Gefässe waren kaum angedeutet und die Injection und Röthe der Schleimhaut waren gering, doch waren diese am unteren Lide etwas stärker und hier zeigte sich auch etwas Oedem mit rosiger Röthe. Um 6 U. 50 M. trug ich noch einen kleineren Tropfen auf. Hierauf blinzelte das Thier zwar nur nachträglich, aber stärker als nach dem ersten Tropfen; die Erscheinungen stiegen etwas, das Auge wurde jedoch nur sehr wenig feuchter. Um 7 U. 4 M. trug ich noch 1 Tröpfchen auf, worauf sich das Auge ruhiger schloss und unter wenigem Blinzeln ziemlich geschlossen blieb. Um $8^1/_2$ U.: das Auge halb geöffnet und nur sehr wenig feucht, die Pupille bei Lichte nur sehr wenig enger als vorher, die klare Hornhaut an ihrer oberen Hälfte gefühllos und an ihrer unteren Hälfte unter dem Befühlen zunehmend empfindlicher, die oberen subconjunctivalen Gefässe dürftig, beide Uebergangsfalten blassroth und mässig ödematös, die Röthe zart und hell, die Gefässentwickelung gering und die Gefässe zart; in Folge der Untersuchung steigerte sich die Hyperämie nur wenig, (14. Juli). — Am folgenden Morgen fand ich das Thier todt. Alle Injection war verschwunden und die Schleimhat war ganz blass.

An einem weissen erwachsenen Kaninchen trug ich am 15. Juli rechts Kamillenöl und links Kamillenextract auf, je 3 Gran.

Um 3 U. 26 M. tröpfelte ich rechts 1 Tropfen Kamillenöl auf. Das Thier fuhr darauf zwar etwas zusammen, blinzelte aber nicht sehr, die Hornhaut wurde, besonders an der Auftröpfelungs-

stelle, am oberen Hornhautrande, momentan weniger empfindlich, die oberen subconjunctivalen Gefässe injicirten sich und die Schleimhaut röthete sich etwas hochroth, doch das grössere Gefäss der oberen Uebergangsfalte schwoll etwas weniger als in der Voruntersuchung. Um 3 U. 32 M. tröpfelte ich den 2. Tropfen ein und das Thier verhielt sich hiergegen zunächst etwas gleichgültiger, schloss aber später das Auge fast etwas mehr. Um 3 U. 37 M.: die Hornhaut empfindlicher, die Röthe heller, die Gefässe zarter und die untere Uebergangsfalte etwas ödematös. Ich trug jetzt nach einander 2 Tropfen auf und das Thier benahm sich darauf empfindlicher als bisher. Um $3^3/_4$ U.: die Schleimhaut zart und dicht hellgeröthet, die oberen subconjunctivalen Gefässe hellroth, zart und ziemlich zahlreich, das Oedem oben und unten nur zart angedeutet, die klare Hornhaut empfindlich, jedoch nahe ihrem oberen Rande nur wenig, und die Pupille nicht enger als vorher. Um 6 U. 20 M. waren die Erscheinungen bereits wieder beträchtlich vermindert, das Oedem war ganz geschwunden, beim Umstülpen der Lider erschienen die Uebergangsfalten sehr blass, deren Gefässe waren eng, nur die Tarsaltheile waren mässig roth und das Auge stand ziemlich weit offen, dagegen war die Pupille etwas enger geworden, die Hornhaut war vermehrt empfindlich und die vom Oel getroffenen Lidränder waren etwas geröthet; nach der Berührung der Hornhaut stieg die Röthe wieder, die Gefässe der Uebergangsfalten schwollen etwas an, das Oedem kehrte zurück, womit jedoch an der oberen Uebergangsfalte die schwellenden Gefässe sofort wieder zarter wurden, und die oberen subconjunctivalen Gefässe wurden wieder sichtbar, indess erschien die ganze, durch die Untersuchung herbeigeführte Steigerung der Hyperämie sehr geringfügig. (Ich trug jetzt links das Extract auf.) Um $8^1/_2$ U. waren die Erscheinungen noch geringer.

Am 2. T.: das Auge ziemlich weit offen, die Absonderung normal, die Schleimhaut blassroth und von den oberen subconjunctivalen Gefässen nur wenige Spuren sichtbar, doch zeigte das Auge eine vermehrte Empfindlichkeit und Injicirbarkeit und bald verengte sich daher die Lidspalte, die Röthe der Lidränder machte sich bemerkbarer, die oberen subconjunctivalen Gefässe füllten sich und die Tarsaltheile bedeckten sich mit hochrothen

Gefässchen. Indess die wiedererwachte Hyperämie wechselte fast so schnell, als sie entstand, erlangte auch keinen hohen Grad und die grösseren Gefässe der oberen Uebergangsfalte schwollen zwar an ihrem Anfange etwas an, ihre Verzweigungen aber injicirten sich nur wenig und blieben auch an der unteren Uebergangsfalte zart. Kurz, es sah aus, als wenn die Wirkung bereits abgelaufen und nur noch eine flüchtige Injicirbarkeit zurückgeblieben sei. Gegen die Berührung verhielten sich die klare Hornhaut und die Tarsaltheile sehr empfindlich und die Pupille wurde bei der Untersuchung eng. Am 3. Tage: Auffallende Verschlimmerung: die Lidhaare verkrustet, die Lider stark verklebt, das Auge sehr feucht, die Schleimhaut lebhaft geröthet und mit Eiterflocken ziemlich bedeckt, die Uebergangsfalten stark ödematös, das Kreisgefäss der blauweissen Iris geschwellt, diese rosig geröthet, die Pupille ziemlich eng und die klare Hornhaut wie das ganze Auge äusserst empfindlich. Am 4. Tage: das Auge gebessert, die Lidspalte jedoch noch verengt, die Absonderung vermehrt, die Lidränder geröthet, Eiterflocken auf den noch gewulsteten Uebergangsfalten, die Schleimhaut noch ziemlich roth und sehr injicirbar, die Röthe überall ziemlich hoch, die oberen subconjunctivalen Gefässe zahlreich, jedoch zart, und die Hornhaut noch sehr lebhaft empfindlich, jedoch weniger an ihrem oberen Rande und hier auch das Epitelium mehr verletzbar. Die Iris erschien dagegen wieder normal und die Pupille war nicht auffallend eng. Darauf besserte sich das Auge noch mehr. Am 6. Tage (20. Juli) fand ich jedoch das Thier todt.

Um $6^1/_2$ U. trug ich links das Extract auf. Nach der ersten Portion desselben benahm sich das Thier empfindlicher als nach dem Kamillenöl. Es blinzelte darauf stärker, und das Auge wurde sehr feucht, röthete sich aber nicht sehr; die Hornhaut verlor an Empfindlichkeit. Nach der zweiten Portion war der Eindruck nur augenblicklich etwas geringer, doch nach der dritten Portion wurde auch das Blinzeln geringer. Das Auge wurde sehr feucht, und dies war fast die Haupterscheinung; die Röthe war nur rosig und schwach und die Gefässe blieben eng. Die Röthe stieg zwar bei jeder Portion, minderte sich aber bald darauf wieder und sie minderte sich sogar im Verhältniss zu ihrer anfänglichen Stärke. Beschleunigtes Auftragen verstärkte sie nur vorübergehend. Um 7 U. war die Application beendigt. Das zerflossene Extract umspülte reichlich die Lidränder. Die Pupille maass, wie vorher, $2^2/_{10}$''' und

$2^{7}/_{10}'''$, die Hornhaut war etwas praller geworden, sie war an ihrer oberen Hälfte und in der Mitte gefühllos, an ihrer unteren Hälfte dagegen etwas empfindlich, an der unteren Uebergangsfalte und an der Nickhaut zeigte sich eine dürftige Spur von Oedem, das Auge war ziemlich feucht, die Röthe aber war sehr gering, alle Gefässe waren zart; die Affection erschien überhaupt unbedeutend. Um $8^{1}/_{2}$ U.: die Pupille im Dunklen etwas erweitert, bei Lichte ziemlich eng, eben so rechts, die geschlossenen Lider blinkten sanft nicht selten, das Auge nur wenig feucht, an der Iris einige rosig geröthete Stellen, die fast bis zum Pupillarrande reichten, das Kreisgefäss der Iris etwas verstärkt, das Oedem oben und unten ziemlich gestiegen, jedoch nicht stark, auf der Schleimhaut wenige Eiterflocken, die Röthe hellroth mässig lebhaft, die Gefässe zart, die obere subconjunctivale Injection dicht und zart, die Hornhaut vermehrt gespannt, klar und jetzt bloss an ihrer oberen Hälfte ziemlich stumpf, das Epitelium löste sich hier leicht ab, und der Bulbus fühlte sich prall an. Die Entzündung, bei der Application des Extracts durch dessen verstärkte Einwirkung zurückgehalten, hatte sich demnach nachträglich noch entwickelt und war stärker als rechts in Folge des Kamillenöls.

Am 2. Tage: die äussere Hälfte der Lider durch einige Krustchen schwach verklebt, die Röthe beim Eröffnen der Lider ausgebreiteter und etwas grösser und die Gefässe der Uebergangsfalten und die oberen subconjunctivalen Gefässe zahlreicher und stärker und letztere permanenter als rechts, die Tarsaltheile injicirten sich sofort mehr, ihre Röthe aber blieb heller und die Gefässchen derselben standen dichter und waren zarter als rechts, auch die Gefässe der Uebergangsfalten schwollen mehr als rechts, letztere hatten noch einige Völle, auf denselben lagen hier und da kleine Eiterflocken, die Conjunctiva oberhalb der Hornhaut etwas infiltrirt, die Hornhaut an ihrer oberen Hälfte etwas rauh und auch hier empfindlich, jedoch nicht so sehr als an ihrer unteren Hälfte, die Hornhaut auch gespannter als rechts, und während sich rechts bei der Berührung der Hornhaut die Pupille, zuweilen sogar sehr stark, verengte, so erweiterte sie sich links etwas mit der Injectionsschwellung, die das Auge hierbei erlitt, bei welcher auch das Epitelium der oberen Hornhauthälfte verletzbarer wurde. In Folge der Untersuchung stieg endlich links die Hyperämie auch überhaupt höher als rechts. Aber dennoch war auch links die Affection nur mässig. Am 3. Tage: das Auge

weit geöffnet und die Hyperämie sehr verschwunden, das ganze Auge dagegen, ausgenommen in der Nähe des oberen Hornhautrandes, sehr empfindlich und sehr injicirbar. In Folge der Berührung der Hornhaut verengte sich die Pupille auch jetzt nicht, sondern neigte wegen der dadurch angeregten Injectionsschwellung des Auges zur Erweiterung; auch hatte das ganze Auge permanent noch einige Völle. Am 4. Tage fand ich das Auge sehr blass und die Schleimhaut röthete sich beim Abziehen der Lider nur langsam, doch stieg dann die Röthe mehr und mehr, blieb indess mässig und die Gefässe blieben zart. In Bezug auf seine Völle erschien das Auge normaler, doch nach der Berührung der Hornhaut gewann es wieder flüchtig eine glotzende Beschaffenheit unter einiger Erweiterung der Pupille. Die Hornhaut war noch fortwährend an ihrer unteren Hälfte sehr empfindlich, an ihrer oberen dagegen viel weniger. Am 6. Tage fand ich an dem todten Thiere jederseits an der Schleimhaut livide Gefässe.

VIII. Schlussresultat.

Das Extr. Chamom. regte das Herz zwar an, auffallender jedoch als die Erregung war die schwächende Wirkung. Bemerkenswerth war, dass das Herz in Pausen schlug, als seine Schwächung begann. Auf die Gefässe des Herzens wirkte das Extract zunächst contrahirend, die Contraction liess aber bald nach und das Herzfleisch wurde zunehmend dunkelroth, ohne dass die mitgetheilten Versuche desshalb für eine lähmende Einwirkung auf die Gefässe sprechen können. Das Ol. Chamom. wirkte auf das Herz in grosser Dosis momentan schwächend, und es äusserte sich diese schwächende Wirkung an den Vorhöfen weniger und an dem am meisten getroffenen linken Vorhofe am wenigsten. Kleine Portionen regten hingegen den Ventrikel deutlich an. Von jener Schwächung erholte sich das Herz zwar wieder deutlich, doch erlahmte es darauf bald und ebenfalls beträchtlich, am frühesten und meisten der Ventrikel, der anfangs blasser und dann zunehmend röther wurde. Dem Darm gab der Kamillenthee sehr starke Impulse, weil in diesem gleichzeitig das Wasser wirkte; schwächer zwar, doch ebenfalls kräftig wirkten das Extract und das Oel. Eine ungewöhnliche Schwächung hinterliessen dabei diese Mittel am Darme nicht. Den Muskeln des amputirten Beines gab das Extract lebhafte Impulse und machte sie blasser und feuchter. Die Muskeln wur-

den darauf für das Extract unempfänglich. So lebhaft indess ihre Contraction begonnen hatte, so erreichte sie doch keinen auffallenden Grad und liess sogar theilweise wieder nach. Noch mehr aber liess die Blässe wieder nach, so dass endlich die Muskeln beider Beine wieder sehr gleich und an dem Extractschenkel sogar etwas dunkelröther wurden. Im Kamillenthee kam das Wasser allzu sehr zur Mitwirkung. In Folge des Oels erblassten die Muskeln flüchtiger und wurden dann ebenfalls etwas röther als am anderen Beine; sie contrahirten sich dabei viel weniger lebhaft als nach dem Extract (in welchem allerdings noch viele Stoffe enthalten sind und zur Wirkung kommen), und das Oel wirkte überhaupt viel weniger auf die Muskeln als die früher abgehandelten ätherischen Oele, indess erzeugte es doch an den getroffenen Muskeln eine deutliche Schwächung. Die Flimmerbewegung regte das Extract an und schwächte sie darauf; das Oel hingegen wirkte auf dieselbe weniger als das Extract anregend, mehr aber schwächend. Die Muskeln des lebenden Thieres machte das Extract zunächst blass und es verengte dabei die berührten Gefässe; darauf entzündete sich die bestrichene Muskelfläche allmählig und die entzündlich afficirten Muskeln waren, wie dies überall der Fall ist, gegen neue Impulse sehr gelähmt. Im Kamillenthee verhielten sich die Muskeln ähnlich; derselbe schmerzte das Thier an der blossgelegten Stelle, und dieses starb unter Hyperämie der Umkleidung der Nervencentra und geringer Injection im Innern des Rückenmarkes. Durch beide Mittel wurden die Augen unter Erweiterung der Pupillen frühzeitig afficirt. Das Oel wirkte auf diese Muskeln ebenfalls weniger anregend als das Extract und liess sie auch flüchtiger erblassen als dieses, es schmerzte nur wenig. Die Muskeln entzündeten sich darauf langsam mässig. Dagegen erzeugte das Oel schnell eine centrale und allgemeine Wirkung, bei welcher sich das Thier schreckbar benahm und die Pupillen erweitert und die Iris grün wurden; die Section ergab im Bereich der Centralorgane, doch mehr in deren Umkleidung, als an diesen selbst, eine Hyperämie. Bei der allgemeinen Vergiftung durch Kamillenthee wurden die Augen afficirt, und an dem todten Thiere fand ich eine sehr starke Injection des Rückenmarkes, während die Rumpfeingeweide sehr gefässarm und die Muskeln sehr blass und an den Beinen sogar ganz

weiss waren; die vorher blossgelegte Muskelfläche war geröthet und mit Gefässstreifen bedeckt, jedoch waren die Röthe und die Gefässstreifen an der am meisten vom Thee getroffenen Stelle am schwächsten. Bei der allgemeinen Vergiftung eines grossen Thieres durch 11 Tropfen Oel entstand ausser der Mattigkeit keine allgemeine Erscheinung und die Section ergab eine Injection des Wirbelkanals und einen blassen Darm. Am After wirkten 5 Tropfen Oel entzündungerregend und in Folge dessen etwas schwächend auf das Gefühl und auf die Contractilität, während 1 Gr. Extract nur eine geringe Hyperämie mit Exsudation erzeugte. Am ausgeschnittenen Auge ergab das Extract anfangs keine auffallenden und lebhaften Erscheinungen, weil jenes trotz einiger Schwellungsphänomene sogar feindliche Gefässcontractionen erlitt. Als jedoch die Impulse nachliessen, kam das Auge in Bezug auf Injection und Schwellung gegen das andere in Vorzug, der beim Vertrocknen beider Augen immer mehr hervortrat. Das Oel erzeugte, gleichfalls nicht sehr schnell, eine ähnliche, ziemlich beträchtliche, entzündliche Schwellung des Auges; das hierbei anfangs flüchtig verstärkte obere Irisgefäss wurde endlich enger als am anderen Auge. Am unversehrten Auge des lebenden Frosches zerfloss das Extract schneller und es erzeugte hier Blinzeln und machte dann Taubheit und eine empfindliche Affection des ganzen Auges, die sich jedoch bald wieder minderte; am gefühllosen Auge desselben Thieres wirkte dieselbe Extractmenge feindlicher. Das Oel erzeugte an dem unversehrten und an dem gefühllosen Auge des Frosches ebenfalls keine sehr feindliche und keine sehr anhaltende Wirkung, und es wirkte schwächer als das Extract; am gefühllosen Auge schwoll das obere Irisgefäss erst an und verengte sich dann, am unversehrten Auge geschah dies umgekehrt. Am Auge des Kaninchens machte das Oel keinen bedeutenden Gefühlseindruck und erzeugte nur eine geringe Taubheit, an deren Stelle bald eine vermehrte Empfindlichkeit trat. Es veranlasste ferner eine Hyperämie, doch wurde diese durch keine feindlichen und heftigen Impulse an die Gefässnerven erregt, obwohl die gefässcontrahirende Wirkung sich dabei sehr kenntlich machte, in deren Folge sich die angeregte Entzündung sofort wieder minderte und erst am 3. Tage, als die ausgeübten Gefässimpulse nachliessen und die Gefässe wieder freier

wurden, deutlich hervortrat. Das Extract wirkte empfindlicher und in jeder Hinsicht stärker, erzeugte jedoch ebenfalls keine heftige Affection; auch das Extract machte an dem Auge die gefässcontrahirende Wirkung des Mittels sehr anschaulich.

Die Kamillen sind demnach ein impulsgebendes Mittel, das am stärksten auf die Gefässnerven anregend wirkt und diese zu einer zwar kräftigen, aber nicht leicht feindlichen Contraction der Gefässe veranlasst, die dabei das Eigenthümliche hat, dass sie nach ihrer ersten lebhaften Aeusserung schnell wieder nachlässt und unter einer vermehrten Bethätigung der Gefässe, wie man früher ganz richtig sagte, denselben zu schwellen gestattet. — Eine scheinbar direct schwächende Kraft zeigte das Kamillenöl (wie auch alle Mittel eine solche äussern können), und es würde dann diese etwa darauf beruhen, dass das Mittel den Nerven so schnell eine erschöpfende Erregung ertheilt, dass sich eine vermehrte Thätigkeit nicht äussern kann. — Jedenfalls lassen die mitgetheilten Versuche in den Kamillen eine nicht gewöhnliche, eine beträchtliche und — ich möchte fast sagen — sinnig construirte Kraft erkennen, die wiederum der „Qualität" der Dinge das Wort reden möchte; — indess wir stehen hier nur erst in den Vorhallen zu einer neuen Welt von Erscheinungen, und einfach und schlicht muss sich endlich doch Alles aufklären.

LXIX.

Trifolium fibrinum.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. An den Muskeln des lebenden Thieres.
VI. Allgemeine Vergiftung.
VII. Am ausgeschnittenen Auge.
VIII. Am Auge des lebenden Thieres.
IX. Schlussresultat.
X. XI. XII. Anhang I. II. III.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Das um 4 U. 25 M. ausgeschnittene Herz einer R. temp. schlug 44 Mal in 1 M., mässig kräftig; der Ventrikel war blassroth. Ich legte $^1/_{20}$ Gr. Extract auf die Herzspitze und sofort schlug das Herz bei gleicher Frequenz kräftiger, indess nach 2 M. schon wieder schwächer und 36 Mal in 1 M. und die Herzspitze war jetzt blasser und unthätiger. Ich legte dann das Extract von der Herzspitze auf die Vorhöfe, und sofort schlugen diese und die Herzbasis etwas kräftiger und ebenfalls noch 36 Mal in 1 M., 3 M. später aber schlugen auch diese Theile wieder schwächer und die grossen Gefässe erschienen blasser. Um 4 U. 38 M. schlug das Herz 31 Mal, und hauptsächlich waren jetzt die Vorhöfe thätig, doch auch deren Schwächung war schon beträchtlich; der Ventrikel war in grösserem Umfange und höherem Grade blasser geworden. Um $4^3/_4$ U. schlug das Herz 12 Mal, sehr undeutlich und nur punktförmig am Ventrikel und an den Vorhöfen, und kurz hierauf stand das Herz still. Um 5 U. waren die Vorhöfe und grossen Gefässe unter dem ganz zerflossenen Extract sehr blass geworden; der Ventrikel war weich, seine Blässe verminderte sich etwas, und um 6 U. hatte diese merklich abgenommen. Am anderen Morgen war der Ventrikel mässig geröthet, die Vorhöfe erschienen blass und das ganze Herz war noch sehr weich, (13. Mai).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Der ausgeschnittene Darm einer R. temp. zeigte um 4 U. 35 M. am Magen starke Einschnürungen und auch an der unteren Darmhälfte hatte er eine geringe Thätigkeit. Ich vertheilte auf denselben von oben bis unten $^1/_4$ Gr. Extr.; hierauf verstärkte sich sofort die Bewegung am Magen, dieser entleerte sich nach oben, nach 3 M. war er in kräftiger Thätigkeit begriffen und die untere Darmhälfte war merklich verengt. Um 4 U. 42 M. verengte sich der Pylorus an der belegten Stelle. Um $4^3/_4$ U. zeigte sich auch der Mastdarm mehr thätig; der Magen war fortwährend am meisten thätig, und seine Bewegungen waren äusserst stark, mit fortwährender Entleerung nach oben. Ebenso war um 4 U. 53 M. der Magen am thätigsten am ganzen Darm, er war an der Stelle des Extracts sehr verengt, die untere Darmhälfte war gleichfalls sehr verengt, jedoch nur mit wenigen zarten Einschnürungen versehen, die obere Darmhälfte aber war nur noch wenig verengt und die belegten Stellen derselben hatten nur schwache Einschnürungen. Um 5 U. 3 M. hatte die Verengerung der oberen Darmhälfte zugenommen und am Mastdarm stieg die Thätigkeit langsam. Unter dem Extract war der Darm sehr feucht geworden und er war von dem zerflossenen Mittel überall reichlich umspült. Um 5 U. 10 M. war endlich die Thätigkeit an der oberen Darmhälfte mässig stark geworden, und der Mastdarm hatte sich etwas geöffnet. Von $5^1/_2$ U. an wurde der Darm überall ruhiger. Um 6 U. liess überall die Verengerung etwas nach. Um $7^1/_2$ war der Darm für den Druck noch etwas empfindlich, und am anderen Morgen fand ich denselben ziemlich stark verengt vertrocknet, (13. Mai).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Die Muskeln der amputirten Beine einer R. temp waren hellgelb. Um $4^3/_4$ U. trug ich auf das linke Bein $^1/_2$ Gr. Extract auf. Sofort retrahirten sich die zunächst berührten Oberschenkelmuskeln langsam, und als ich das Extract sanft umherstrich, verstärkte und verbreitete sich die Wirkung, der Oberschenkel und die Wade verschmälerten sich, letztere wurde platter und alle getroffenen Muskeln wurden blasser. Um 5 U. fingen die Zehen an zu zucken, zwar nicht sehr stark, jedoch 10 M. lang. Das Bein wurde vom zerflossenen Extract sehr umspült und unter letzterem hatten demnach die Gefässe ein reichliches Exsudat gegeben. Um 6 U. war die Verschmälerung der Wade und des Oberschenkels bedeutend und die Retraction an letzterem war gestiegen, jedoch war dieselbe vorherrschend nur oberflächlich. Um 8 U. war das Bein gestreckter als das andere und die Feuchtig-

keit an demselben und um dasselbe herum war noch beträchtlich, die Retraction und Verschmälerung schienen dagegen stillzustehen. Auch am anderen Morgen fand ich die Contractionserscheinungen nicht mehr verstärkt und dieselben waren seit der Nacht am anderen Beine reichlich eben so stark geworden, als unter dem Extract. An dem Extractschenkel waren dagegen die Muskeln noch feucht, sie fühlten sich dabei weicher an und waren mürber, auch hatten sie die anfängliche Blässe beträchtlich verloren, waren überall gelblich und im Verhältniss zu den höher gelb gewordenen Muskeln des anderen Beines waren sie schmutzig dunkler gelb, sowohl an der Oberfläche, als in der Tiefe, (13. Mai).

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Die auf die Gaumenschleimhaut des abgetrennten Kopfstückes vom Frosche aufgestreute Kohle strömte in $1\frac{1}{2}$ M. abwärts. Die sofort aufgetragenen sehr feinen Tröpfchen Extract gelangten dagegen erst in 17 M. an den Rand der Schleimhaut, worauf die Schleimhaut zarte Fältchen zeigte und ziemlich trocken erschien. Die hierauf wiederum aufgestreute Kohle endlich strömte in 8 M. und dann in 6 M. und $\frac{1}{2}$ St. später an der sehr trocken aussehenden Schleimhaut in $6\frac{1}{2}$ M. abwärts, (13. Mai).

V. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. Auf die, an der vorderen Fläche des linken Oberschenkels einer kleinen R. temp. blossgelegten, sehr fleischrothen Muskeln strich ich $\frac{1}{4}$ Gr. Extract auf. In Folge dessen zuckten die Muskeln schwach, es entstanden feine Fältchen und gröbere Falten, und die Fläche wurde blasser und feuchter, die vermehrte Feuchtigkeit blieb jedoch nur allein übrig, während alle anderen Erscheinungen bald nach dem ersten flüchtigen Bestreichen wieder schwanden. Als ich abermals aufstrich, zuckten die Muskeln nicht mehr, bekamen jedoch flache Furchen und wurden wieder blasser. Die grösseren Gefässe schwollen, als ich sie bestrich, flüchtig an und verengten sich dann mässig, so lange sie das Extract berührte, doch im Bereich der grösseren Gefässe am inneren Schenkelrande machte eine grössere Dosis bei der ersten Berührung Schmerz, und die Gefässe hierselbst zeigten darauf keine Verengerung. Als nach $\frac{1}{2}$ St. die Application beendigt war, war das Gewebe etwas erblasst, die blossgelegte Fläche war ganz glatt und sehr feucht und die feinen an ihr hervorschimmernden Gefässchen waren verhältnissmässig mehr geschwellt, als die grösseren Gefässe an den Rändern. Am 2. T. (14. Mai) war die blossgelegte Stelle des trocken gesessenen Thieres schmutzig und matt dunkelroth und trocken, wurde aber bei der Untersuchung bald feucht, und die oberste Faserschicht war etwas infiltrirt; beide Iris hatten an Goldroth verloren und beide Pupillen

waren etwas erweitert, mehr die linke, auch war links das obere Irisgefäss enger als rechts. Am 3. T. früh fand ich das Thier todt. An der blossgelegten Muskelfläche bestand nur eine oberflächliche und geringe entzündliche Affection mit dunkelschmutziger Röthe, doch waren die Oberschenkelmuskeln auch in der Tiefe und an der hinteren Fläche röther als am anderen Beine. Der ganze Wirbelkanal erschien sehr schwarzroth, das Gehirn war mässig injicirt und das Rückenmark war aussen rosig und im Inneren in seiner ganzen Länge sehr dicht, hell und zart geröthet, (12. Mai).

VI. Allgemeine Vergiftung.

1.—4. Versuch. Eine kleine R. temp. liess ich in 2 Tagen $^5/_4$ Gr. Extract verschlucken. Sie verhielt dabei das Athmen, sperrte die Kiefer weit auf und schluckte endlich würgend und mit Anstrengung. Im Rachen fand ich später viel grauen Schleim. Die Pupillen wurden etwas erweitert, die Iris wurden hellgelber und das obere Irisgefäss verengte sich jederseits; das Thier zeigte nur eine geringe Mattigkeit. Ich tödtete es 2 St. nach der letzten halben Dosis und fand Gehirn und Rückenmark sehr feucht und blass, doch letzteres an seinem unteren Ende im Innern etwas röthlich, den Darm blass, im Magen eine sehr grosse Menge weissgrauen Schleims, im Darm eine bräunliche Flüssigkeit, und die ganze Intestinalschleimhaut nirgends geröthet, dagegen auffallend gelblich blass, (13. Mai).

Am 27. April setzte ich 3 gleiche Frösche (R. escul.) in 7 Essl. voll Thee, bereitet aus 1 ℈ hb. Trif.; das eine Thier war unversehrt, an dem anderen hatte ich kurz vorher den linken Trigeminus durchschnitten und am dritten hatte ich links die dunkel rosigrothen Muskeln der vorderen Oberschenkelfläche blossgelegt. Die wichtigsten Ergebnisse dieses Versuchs waren folgende. Am 28. April waren die Thiere sehr munter, als wenn sie in gewöhnlichem Wasser seien. Am 29. April benahmen sich die Thiere wenigstens sehr lebhaft, als ich sie herausnahm und den verunreinigten Thee durchseihte und eine gleiche Portion hinzufügte. Am Thiere mit links durchschnittenem Trigeminus war rechts das Auge nicht verändert, links aber war es geschwellt, die Pupille erweitert, die Hornhaut schwach getrübt und die Iris war lichter und mehr mattgelb. An dem Thiere mit blossgelegten Schenkelmuskeln waren diese ziemlich stark geschwollen und dickstreifig, aber nicht sehr dicht, dunkel geröthet, und dieses Thier benahm sich am lebhaftesten und hielt den Kopf allein ausser dem Thee. Am 30. April früh fand ich gerade dieses Thier todt und die übrigen sehr matt, am wenigsten das unversehrte. An jenem Thiere war die vorher rothgelbe Iris stahlgraugelblich, das

obere Irisgefäss war, besonders links, ziemlich stark, die Pupillen waren sehr eng, die blossgelegte Muskelfläche war schmutzig dunkelroth, stellenweise aber war sie wieder erblasst und schmutzig gelblich, der Wirbelkanal und die Schädelhöhle waren normal blutreich, jedoch sehr feucht, am Gehirn fanden sich wenige Gefässstreifen, das Rückenmark war sehr weich, und im Inneren desselben zeigte sich an dessen unterer Hälfte, gegen das Ende hin zunehmend mehr, eine dunkelfarbige, nicht dichte, zarte Injection, von welcher sich auch an der oberen Rückenmarkshälfte zerstreute Spuren fanden. Die Muskeln des Körpers waren sehr blass und an den Beinen sehr feucht, doch im Inneren des blossgelegten Oberschenkels hatten sie eine vermehrte Röthe rosiger Art. — An demselben Tage um 2 U. fand ich auch das Thier mit links durchschnittenem Trigeminus todt: rechts die Iris mattgelb, — links die Iris gelblich graugrün, die Pupille weiter, das obere Irisgefäss mehr contrahirt und in der vorderen Kammer Blut, — die Muskeln auffallend weiss und sehr trocken, — im Wirbelkanal und in der Schädelhöhle eine schwache Injection, Gehirn und Rückenmark sehr feucht, das Gehirn arm an Gefässen und das sehr blasse Rückenmark auch im Inneren ohne alle Röthe, ganz blass, feucht und weich. Das Herz pulsirte noch nach dem Ausschneiden. Die weissen Muskeln wurden nach der Amputation an den ihrer Haut entkleideten Beinen schwach rosigroth und feucht. — Das unversehrte Thier erschien jetzt sehr matt, wurde jedoch nach dem Anregen sehr unruhig. Seine Pupillen waren vor der Unruhe, welche das Anregen erzeugte, etwas erweitert, die Iris waren glänzender und das obere Irisgefass hatte sich verstärkt. Ich vivisecirte dasselbe und fand keine zuverlässig abnormen Erscheinungen, das blasse Rückenmark erschien nur etwas weich.

VII. Am ausgeschnittenen Auge.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Extr. Trifolii am ausgeschnittenen Froschauge.

Um 3 U. 45 M. legte ich auf die Hornhaut des rechten, zuerst ausgeschnittenen Auges $^1/_{32}$ Gr. trockenes Extract. Hierauf wurde das obere Irisgefäss etwas stärker, nach 4 M. aber schon wieder zarter, die Iris bekam oben mehr schwarze Gefässstriche, aber deren Entwickelung stand auch bald wieder still, und die Pupille wurde weiter. Um 3 U. 55 M. war die Pupille $1^7/_{10}$‴ und $1^3/_{10}$‴ (vorher $1^4/_{10}$‴ und $^8/_{10}$‴) und das obere Irisgefäss war sehr verengt. Um 4 U. hatte der durch das Extract geschwellte Bulbus an Höhe, Völle und bauchiger Beschaffenheit seinen höchsten Grad errreicht,

die Spannung der geschwellten Kapsel war bedeutend, die Pupille maass $1^{9}/_{10}$‴ und $1^{4}/_{10}$‴, der Sphincter war ziemlich breit, und die sehr gewölbte Iris war sehr licht und matter gelb und ihre Zeichnung war zarter geworden, das obere Irisgefäss aber war wieder etwas deutlicher. Seitdem verengte sich die Pupille wieder. Die Hornhaut war fortwährend sehr feucht und sie wurde leider immermehr durch das Extract in sehr störender Weise gefärbt. Um 4 U. 18 M. war die Pupille $1^{6}/_{10}$‴ und $1^{2}/_{10}$‴ die schwarze Zeichnung der oberen Irishälfte vermehrte sich wieder und das obere Irisgefäss hatte sich jetzt an der ganzen oberen Irishälfte zart entwickelt. Allmählig wurde jedoch das Auge schlaffer und kleiner, blieb aber gegen das linke sehr im Vorzug. Um $5^{3}/_{4}$ U. fand ich einen dichten, braunen, sehr zartstreifigen Gefässkranz oben und noch rothbrauner und breiter unten um den Sphincter herum. Die oberste Epitelialschicht der Hornhaut löste sich ab (+ 13° R.). Um 8 U. maass die noch etwas kuglig gewölbte Hornhaut quer $2^{4}/_{10}$‴, (links $2^{2}/_{10}$‴), die Pupille $1^{4}/_{10}$‴ und $1^{1}/_{10}$‴ (links $1^{1}/_{10}$‴ und $^{8}/_{10}$‴), das obere Irisgefäss war wieder bis an seinen Stamm verschwunden, die Iris war gegen den oberen und unteren Ciliarrand hin sehr licht, und als ich die röthlich gefärbte Hornhaut abtrug, fand ich die Iris noch schön frisch gelblich, während sie links bereits sehr grünlich verbleicht war, (14. Mai).

In grosser Dosis verengte das Extract (nach einer geringen flüchtigen Erweiterung) die Pupille bedeutend, machte die Iris grünlich und beförderte den Collapsus des Auges.

VIII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Extr. Trifolii am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Von 5 U. 37 M. an trug ich rechts $^{1}/_{4}$ Gr. Extr. auf; das Thier blinzelte darauf und es blinzelte zunehmend mehr. Das Lid und seine Umgebung wurden von dem zerflossenen Extract überreichlich bedeckt. Um 6 U. war die obere Hornhauthälfte für das Extract unempfindlicher und an derselben zeigte sich eine schwache Trübung. Um $6^{1}/_{4}$ U. war auch das Lid etwas getrübt und geschwollen. Das Blinzeln unterblieb jedoch auch fernerhin nicht

ganz. Um $6^1/_2$ U. war die Application beendigt. Um $6^3/_4$ U. fand ich beide Pupillen weiter als vorher, jedoch die linke etwas weiter, als die rechte, und rechts war das obere Irisgefass stärker, die Iris lichter, goldgelber und glänzender und die Hornhaut, mit Ausnahme ihres Bereichs am oberen Rande, war empfindlicher als links, (13. Mai). Am anderen Morgen um 10 U. waren beide Pupillen, anscheinend gleich sehr, ziemlich weit, in Folge der Berührung wurde aber die rechte schnell enger, nicht so die linke, dennoch blinzelte das Lid rechts nach der Berührung der Hornhaut etwas träger. Letztere war klar, dagegen war ihr Epitelium etwas verletzbar; das obere Irisgefäss war dicker, die Iris war lichter und glänzender gelb und das Auge war feuchter als links. Die Affection am Lide war bis auf ein kurzes Gefäss ganz verschwunden. Um 2 U. hatten sich die Wirkungen des Extracts noch mehr vermindert. Ich durchschnitt jetzt links den Trigeminus. Hierauf wurde rechts die Pupille weiter, $2^2/_{10}'''$ und $1^6/_{10}'''$, links enger, $1^6/_{10}'''$ und $^9/_{10}'''$, und links wurde die goldgelbe Iris viel lichter und das obere Irisgefäss viel enger und kürzer als vorher. Von 2 U. 19 M. an liess ich links $^1/_4$ Gr. Extr. auf der Hornhaut zerfliessen, was langsamer als rechts geschah. Hierbei wurde zunächst die Iris oben viel glänzender gelb, das obere Irisgefäss wurde länger und etwas stärker und in der Mitte der oberen Irishälfte wurden zarte schwarze Gefässstriche sichtbar. Um $2^1/_2$ U. war die Pupille weiter, $1^9/_{10}'''$ und $1^5/_{10}'''$, die Iris wurde am oberen und unteren Ciliarrande grünlich und das obere Irisgefäss war wieder enger. Um 2 U. 37 M. war die Iris überall sehr grün und nur dicht um den Sphincter herum war in Folge der hier inzwischen entstandenen zarten Gefässstriche, die Iris braun. Um 2 U. 40 M. war dieser braune Gefässkranz weniger dichtbraun, die Iris war ganz grün, die Pupille war wieder enger, $1^7/_{10}'''$ und $1^3/_{10}'''$, die Hornhaut war schmutzig graublau und das obere Irisgefäss war wieder stärker. Um 3 U. war das Extract ganz zerflossen, die Pupille war noch enger und maass $1^5/_{10}'''$ und $^9/_{10}'''$, alle grösseren Gefässe der Iris waren verstärkt, der braune Kreis von Gefässstrichen um den Sphincter war dunkler und dichter, die grüne Irisfärbung war nicht gestiegen, sondern sogar durch die wiedergekehrte braune Färbung etwas verdrängt, die Linse war getrübt und die Hornhaut und der Bulbus waren jetzt schlaff. Um 5 U. war links alle grüne Farbe wieder verschwunden, die Iris war dunkelgelbbraun und viel dunkler als rechts, die Pupille war wieder weiter, $1^7/_{10}'''$ und $1^3/_{10}'''$ (rechts $2^1/_{10}'''$ und $1^7/_{10}'''$), sie liess sich ziemlich zusammenstreichen, und die Hornhaut war vermehrt gewölbt, excoriirt und mässig getrübt. Am 3. Tage früh war rechts die Iris oben hell-

goldgelb und mässig zart gezeichnet, das obere Irisgefäss hatte sich sehr verengt, die Pupille, rundlicher, als links, maass $1^{9}/_{10}$''' und $1^{5}/_{10}$''', das Auge war normal feucht und mit Ausnahme der Pupillenerweiterung und der sie begleitenden und bedingenden mässigen Schwellung des Auges, erschien das rechte Auge nicht mehr abnorm. Links war die Iris oben und unten mit zahlreichen Gefässen bedeckt, die sich bei der Untersuchung etwas verstärkten, die Iris war oben goldgelb, um den oberen Pupillarrand rothbraun, an ihrer unteren Hälfte dunkelbraun, der Sphincter liess sich leicht beschädigen, die Kapsel war sehr geschwellt, die Hornhaut war vermehrt gewölbt und das Auge war etwas zu trocken. Ich setzte das Thier in Wasser, wo links die rothbraune Färbung der stark gewölbten Hornhaut erkennbar wurde. Am Nachmittag fand ich rechts die Pupille normal und das Auge kaum ungewöhnlich, links hingegen war die Pupille $1^{9}/_{10}$''' und $1^{4}/_{10}$''', die Schwellung und der Andrang der Kapsel nach vorn waren bedeutend und die Iris erschien grauschwärzlich.

3. Versuch. Anwendung des Extr. Trifolii am Auge eines grauen erwachsenen Kaninchens.

Die Pupillen maassen quer $2^{3}/_{10}$''', senkrecht $2^{7}/_{10}$'''. Von 3 U. 40 M. bis 4 U. 25 M. trug ich rechts 3 Gr. Extr. Trifolii, mit etwas Wasser angerührt, lau auf. Sofort blinzelte das Auge und das Mittel schien sehr zu schmerzen. Die Schleimhaut röthete sich augenblicklich lebhaft. Mit dem vermehrten Eintröpfeln stieg das Blinzeln, späterhin aber hielt das Thier das Auge vorherrschend geschlossen und zuckte mit den geschlossenen Lidern zwar viel, aber sanft. Die Injection stieg. Die oberen subconjunctivalen Gefässe wurden dicker und zahlreicher, die Conjunctiva hob sich immer mehr ab, und nach 10 M. war die untere Schleimhaut bereits ödematös, an der oberen begann das Oedem, die Schleimhautarterien pulsirten lebhaft, das Gefühl der Hornhaut war, besonders an der Mitte, sehr vermindert, der Bulbus wurde retrahirt, die Pupille maass $1^{8}/_{10}$''' und $2^{3}/_{10}$''' und das untere Lid fiel vom Auge ab. Das Mittel floss reichlich durch die Nase ab und das Thier kratzte stark an derselben. Nach jeder Application kniff es, fast hastig, die Augen noch zusammen. Um 4 U. stieg das Oedem sehr, die subconjunctivale Injection aber stieg nicht mehr entsprechend. Um 4 U. 5 M. ragte das ziemlich pralle Oedem zur Lid-

spalte hervor und der Rand der Hornhaut war weit gegen die Mitte hin von den Wülsten der Schleimhaut überdeckt. Die ödematöse Schleimhaut zeigte feine helle Blutpunkte. Die Mitte der Hornhaut war taub und an deren Rande war das Gefühl undeutlich, an der Peripherie des Bulbus dagegen benahm sich das Thier gegen die Berührung sehr empfindlich. Das Auge fühlte sich praller an. Um 4 U. 25 M. war die Pupille noch immer $1^{8}/_{10}'''$ und $2^{3}/_{10}'''$ und auch beim letzten Eintröpfeln verhielt sich das Auge noch sehr empfindlich. Um 6 U. drängte das pralle und hohe Oedem die Lider weit vom Bulbus ab und verdeckte die Hornhaut bis an deren taube Mitte; deren Ränder waren jetzt wieder mässig empfindlich und das Auge im Ganzen war so empfindlich, dass das Thier selbst die Annäherung an dasselbe fürchtete. Die Röthe war hell, die Gefässe waren zart; seit dem Beginn des Oedems hatte sich die Hyperämie fortwährend gemindert und die geschwellten Gefässe waren fortwährend enger geworden Um 9 U. fand ich die kolossale Schleimhautentzündung nicht mehr gestiegen, viel mehr beruhigter, (10. Mai).

Am 2. Tage: die Lider verklebt, die Wulstung der Schleimhaut vermindert, vom Oedem nur am unteren Lide ein Rest, ein dicker Eiter bedeckte in mässiger Menge die Schleimhaut und Hornhaut, die Gefässe zum Theil ziemlich weit und ihre Farbe dunkelroth, die ganze Schleimhaut röther und blutreicher als gestern Abend, auch die oberen subconjunctivalen Gefässe voller, die Pupille $1^{5}/_{10}'''$ und $1^{9}/_{10}'''$ (links $2^{9}/_{10}'''$ und $3^{3}/_{10}'''$) und die Hornhaut in der Mitte und an der am meisten getroffenen oberen Hälfte stark bläulich und nirgends ohne Gefühl, doch dieses noch nicht lebhaft. In Folge der Untersuchung contrahirten sich die Gefässe schärfer und stärker und das Oedem kehrte flüchtig wieder. Am 3. Tage: die Lider mässig verklebt, die Absonderung dickeiterig, das Oedem ganz verschwunden, die Wulstung der Schleimhaut noch mehr vermindert, auf letzterer zahlreiche dicke und üppig geschlängelte hochrothe Gefässe, die oberen subconjunctivalen und die rings die Hornhaut umkreisenden Gefässe gleichfalls sehr üppig und hellhochroth, die Hornhaut kugelig gewölbt, auf ihrem oberen Rande ein feiner Gefässkranz, an ihrer bläulichen Mitte eine breite strichförmige senkrechte Excoriation, im Bereich der letzteren die Hornhaut nachgiebiger und nur noch für starke Berührungen flüchtig empfindlich, ausserhalb der Excoriation das Gefühl stellenweise mehr oder weniger lebhaft, die

Pupille $1^{8}/_{10}$''' und $2^{5}/_{10}$''' (links 3''' und $3^{5}/_{10}$''') und der Bulbus weniger prall als der linke. Bei der Untersuchung stieg die Röthe, die Gefässe füllten sich stärker und die Schleimhaut wulstete sich wieder. Am 4. Tage noch nirgends eine wesentliche Besserung; die Excoriation breiter und tiefer. Am 6. Tage: die Entzündung gemindert; die Excoriation breiter und flacher, die Schleimhaut mit dicken Gefässen bedeckt und gleichfalls die oberen subconjunctivalen Gefässe sehr geschwellt. Der Gefasskranz auf dem oberen Hornhautrande hatte sich nicht weiter entwickelt. Auch die behutsame Untersuchung steigerte die Entzündung wieder schnell und bedeutend. Am 12. T.: die Excoriation geheilt, die diffuse bläuliche Trübung um dieselbe verschwunden und an der Stelle der Excoriation eine starke bläuliche Narbe, das Auge ziemlich weit geöffnet und die Schleimhaut momentan blass, doch mit dem Abziehen der Lider röthete sich diese mehr und mehr, die Röthe wurde dunkler, die grösseren Gefässe schwollen zum Theil beträchtlich an, die Lidspalte verengte sich und das Auge blinzelte. Die Pupille maass hierbei $2^{5}/_{10}$''' und $2^{7}/_{10}$'''. Die Empfindlichkeit der Hornhaut war erhöht und an der Narbe war das Gefühl nur um etwas vermindert. Am 16. Tage fand ich das Auge wieder verschlimmert. Die Lidspalte und noch mehr die Pupille waren wieder mehr verengt, die Excoriationsstelle hatte sich wieder vertieft, die Schleimhaut war stark geröthet und ziemlich gewulstet, und ihre grösseren Gefässe hatten eine ansehnliche Schwellung. Am 17. T.: das Auge zwar wieder viel blasser, aber die Schleimhautgefässe noch dick und dunkelroth, am oberen Lide zwei schwache Kerben, an der inneren Hälfte des unteren Lides eine kleine Kerbe, das untere Lid legte sich nur träge an den Bulbus an, die Tarsaltheile waren mit ziemlich dicken und dunkelrothen parallelen Gefässen besetzt, und die Hyperämie steigerte sich bei der Untersuchung schnell wieder. Während dieselbe anfangs mehr an die Wirkung erinnerte, welche die Salze erzeugen, erschien sie jetzt der Wirkung des Emetin immer mehr ähnlich, doch minder heftig, und es fehlten auch an der Hornhaut alle Gefässe. Am 20. Tage: wesentlich noch keine Besserung. Die excoriirte Stelle hatte an Trübung zugenommen und war daher auch tauber geworden, die Pupille noch fortwährend ziemlich eng, die Lidkerben verstärkt, die Lidränder verdickt und die Hornhaut von dicken und hellrothen Gefässen umkreist; die besonders am oberen Lide dicken Schleimhautgefässe schwollen bei jeder Untersuchung unter starker Wulstung der Schleimhaut noch immer bedeutend an. Am 23. Tage war die strichförmige Excoriation wieder in der Vernarbung begriffen und das Auge war beruhigter, die grösseren Schleimhautgefässe waren

aber immer noch ziemlich weit. Am 27. Tage fand ich die Schleimhaut so blass und fast nur so wenig injicirbar, wie an einem ganz normalen Auge und die Lidspalte war sehr frei geöffnet, die Pupille war dagegen immer noch sehr verengt. Die strichförmige Excoriation war noch nicht ganz verheilt; an ihren vernarbten Stellen wurde die tiefblaue Trübung lichter. Am 30. Tage war die Excoriation fast vernarbt. Das Auge war heute wieder hyperämischer; es schien mir dies eine Folge der angstvollen Unruhe des lebhaften Thieres zu sein, und als ich das widerstrebende Thier kräftig züchtigte, wurde und blieb das Auge schön blass. Am 54. Tage war das Auge bis auf die zurückgebliebene und lichter gewordene Trübung heil und es war nur sehr wenig abnorm injicirbar. Die getrübte Stelle hatte Gefühl und wurde unter wiederholter Berührung schnell vermehrt empfindlich. Am 65. Tage war die Pupille $2^5/_{10}$‴ und $3^2/_{10}$‴ und nicht ganz so weit wie links, die Trübung war noch ziemlich stark und die Hornhaut war noch etwas allzu empfindlich, das Auge war aber sonst normal blass und die Injicirbarkeit war kaum grösser als an einem unversehrten Auge, sofern man sie nicht durch längeres und verletzenderes Untersuchen allzu sehr anregte.

IX. Schlussresultat.

Das Herz regte der Bitterklee zur Thätigkeit an, unter starker Einwirkung auf die Gefässe des Herzfleisches schwächte er aber dasselbe darauf bald und bedeutend; der erblasste Ventrikel wurde später wieder röther. Dem Darm gab er starke Impulse, die lange anhielten und durchaus keine auffallende Schwächung zurückliessen; unter dem Extract wurde der Darm sehr feucht. Das ungleiche Verhalten der einzelnen Darmstellen in dem mitgetheilten Versuche ist nur als die Folge von gleichsam zufälligen partiellen Nervenschwächungen zu betrachten. An den Muskeln des amputirten Beines erzeugte es eine lebhafte Bewegung, doch übertraf deren endliches Ergebniss nicht die auch spontan an solchen Muskeln entstehenden Contractionserscheinungen und standen auch später still. Ebenso wirkte der Bitterklee lebhaft auf die Gefässe des Gewebes, doch wurden die Muskeln nicht ungewöhnlich blass und die Blässe verschwand auch wieder. Auffallender als die Blässe war der copiöse Erguss an den Beinen. Auf dem Gaumen strömte das Extract viel langsamer als die Kohle, und schwächte die Flimmer-

bewegung nur sehr wenig und nur vorübergehend. An den Muskeln des lebenden Thieres erzeugte das Extract eine flüchtige Contractionserscheinung und es machte die Muskeln blasser und sehr feucht; die grösseren Gefässe schwollen erst etwas an und wurden dann enger. Auf die Anwendung folgte eine oberflächliche Entzündung und es entstand eine allgemeine Vergiftung, die sich an dem Auge verrieth und eine starke Hyperämie der Nervencentra zur Folge hatte. Aus der allgemeinen Vergiftung ergab die Section nach dem Extract vermehrte Absonderung des Magens und Darms mit einer auffallenden gelblichen Blässe der Schleimhaut, und das Gehirn und Rückenmark waren sehr feucht und vorherrschend blass. In Folge des Thees fand ich das Rückenmark theils injicirt, theils sehr blass, und die Muskeln waren auffallend blass, doch an dem ganz unversehrt in den Thee gesetzten Thiere fand ich in gleicher Frist keine deutlichen Erscheinungen. Bei den allgemeinen Vergiftungen machte sich die Wirkung auf die Augen irgend wie besonders bemerkbar. Am ausgeschnittenen Auge entstand erst eine flüchtige Injection und dann eine vermehrte Contraction der Irisgefässe, während sich der Hintergrund des Auges blähte und die Pupille sich weitete. Darauf kehrte die Injection der Iris wieder; während jedoch die zarte Injection des Irisgewebes immermehr entwickelt fortbestand, verschwand das obere Irisgefäss bis an seinen Stamm. Grössere Dosen wirkten (schwach salzähnlich) contrahirend und verbleichend. Am gefühllosen Auge des lebenden Frosches zerfloss das Extract langsamer und nach einer flüchtigen Injection wirkte es feindlich contrahirend, doch liess diese feindliche Contraction wieder nach und das Auge erlitt eine starke entzündliche Injection und Aufblähung; am unversehrten Auge desselben Thieres erzeugte dagegen das Extract nur erst unter beharrlicher Anwendung desselben eine mässige, einfache und bald wieder nachlassende Entzündung. Am Auge des Kaninchens entstand durch das Extract eine äusserst heftige Entzündung, die anfangs an die Wirkung der Salze, später an die des Emetin erinnerte; es wirkte dabei auf das Gefühl sehr beleidigend und erzeugte nach einer nicht sehr anhaltenden Gefühlsverminderung vorherrschend eine vermehrte Empfindlichkeit, welche als die Folge der Gefässinjection zu betrachten ist.

Der Bitterklee ist demnach ein impulsgebendes Mittel, das vorherrschend auf die Gefässnerven wirkt und diese zu einer starken Contraction der Gefässe anregt, doch zeigte diese Wirkung an sich keine feindliche Beschaffenheit und sie liess auch wieder nach, indess weniger leicht und schnell als nach dem Kamillenthee. Eine schwächende Wirkung hinterliess das Mittel theils nur insofern, als es durch die vorangegangene Thätigkeit Krafterschöpfung erzeugte, theils in Folge seiner Gefässnervenwirkung, wenn durch diese, wie an der Iris bei durchschnittenem Trigeminus, das dazu sonst geeignete Gewebe genügend anämisch oder hyperämisch wurde.

X. Anhang I. Die Wirkung der Amara.

Von der Wirkung der Amara fehlte bis jetzt jegliche Vorstellung. Alle Amara aber wirken, wie das Trifolium als Beispiel zeigt, gefässcontrahirend. In der Praxis werden sie auch nur zu diesem Behufe gebraucht und sie wurden hier wunderbar richtig angewandt, ohne dass man sich über ihre Wirkung irgend Rechenschaft geben konnte. Darin, dass ihre Wirkung kräftig beginnt und dann wieder nachlässt und somit die Circulation wieder ganz frei wird, liegt theils der Grund ihrer Zweckmässigkeit, so wie ihrer Schwäche, theils ein lehrreicher Fingerzeig über das Verhalten der Gefässe. Von der Brotrinde und vom Carrageen bis zur Quassia zeigt sich, im Versuch wie in der Praxis, dieselbe gefässcontrahirende Kraft.

XI. Anhang II. Ueber die Ursache der Kraft des Bitterklees.

Sicherlich sind die Salze des Extracts von Einfluss und sie kommen gewiss in Betracht, um die Erscheinungen der mitgetheilten Versuche zu erklären. Aber sie sind auch gewiss nur die geringere und flüchtigere Ursache der Wirkungen. Würde man den Versuch am Auge des Kaninchens, der überhaupt zur Erkenntniss der Wirkung der Heilmittel auf warmblütige Thiere sehr wichtig ist, nicht machen, so könnte man sich leicht mit der Annahme einer Salzwirkung in dem Bitterklee begnügen Das Auge des Kaninchens gestattet aber solche Annahme nicht, und es muss also in dem Bitterklee noch ein besonderer impulsgebender Stoff liegen.

XII. Anhang III. Die Gefässschwankungen am Kaninchenohre als Vorbild des Entzündungsverlaufes.

Es lässt sich nicht so gut beschreiben, als selbst beim Versuche sehen, dass es zwischen dem Wogen und Fallen der Ge-

fässe am künstlich entzündeten Auge des Kaninchens und zwischen dem schönen Gefässspiel am Kaninchenohre keinen wesentlichen Unterschied giebt, und die in dem mitgetheilten Versuche beobachteten ziemlich plötzlichen Verschlimmerungen und Besserungen lernt man nur durch die Erscheinungen verstehen, die der Gefässbaum des Kaninchenohres zeigt.

LXX.

Hba Ballotae lanatae.

(Infusum aus 1 Dr. Hba auf 4 ʒ Wasser, bis zu 2 ʒ verdampft, und Extractum, 1 ☉ Extract. aquosum bereitet aus ½ ʒ Hba.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. An den Muskeln des lebenden Thieres.
VI. Allgemeine Vergiftung.
VII. Am ausgeschnittenen Auge.
VIII. Am Auge des lebenden Thieres.
IX. Schlussresultat.
X. XI. Anhang I. und II.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1.—3. Versuch. Das ausgeschnittene Herz einer mittelgrossen R. tempor. schlug um 4 U. 10 M. 84 Mal, lebhaft, aber nicht sehr kräftig; der Ventrikel war blassroth. Ich legte nahe an die Herzspitze $^1/_{32}$ Gr. Extract, und hierauf schlug das Herz kräftiger, 88 Mal in 1 M., um 4 U. 11 M. 68 Mal und noch kräftiger und jetzt mit Anstrengung, und fernerhin schlug es bald häufiger, bald weniger häufig, aber stets kräftig und mit Anstrengung und auch die Vorhöfe schlugen kräftiger. Die Kraftäusserung stieg sogar. Das Extract zerfloss langsam. Um 4 U. 13 M. war der Ventrikel um das Extract herum etwas röther geworden. Um 4 U. 14 M. schlug das Herz noch in derselben Weise und gleichzeitig auch noch mit der flüchtigen Lebhaftigkeit, die es vor dem

Versuche zeigte. Um 4 U. 15 M. schlug es etwas schwächer, der Typus der Anstrengung und Behendigkeit erhielt sich aber. Um 4 U. 20 M. schlug das Herz 52 Mal; zwischen der Contraction der Vorhöfe und des Ventrikels verlängerte sich die Zwischenzeit und die vordere Ventrikelfläche war jetzt im Bereich des (noch nicht ganz zerflossenen) Extracts unthätig, sehr blass und mässig verschrumpft, der rechte Ventrikelrand war dagegen sehr dunkelroth und am meisten thätig. Um 4 U. 22 M. hatten die Vorhöfe das Uebergewicht über den Ventrikel und sie schlugen lebhaft, 56 Mal. Um $4^1/_2$ U. schlugen sie allein, 40 Mal, flüchtig; die Herzspitze war jetzt stark abgeschnürt, der ganze übrige Ventrikel aber sehr verbreitert. Späterhin schlugen die Vorhöfe unter zum Theil sehr interessanten Contractionen und sie fuhren zu schlagen fort bis 10 U. — Um $4^3/_4$ U. war der Ventrikel im Bereiche der Herzspitze sehr verschrumpft, um 5 U. war die Verschrumpfung wieder geringer und der Ventrikel war weich und sah gebleicht aus, um 5 U. 50 M. war die vordere Ventrikelfläche wieder gewölbt und nur die Herzspitze war noch schwach abgeschnürt, um $7^1/_4$ U. war alle Schrumpfung verschwunden und am anderen Morgen war der Ventrikel schwarzroth und nicht sehr hart, (11. Juni).

Das ausgeschnittene Herz einer kleinen R. escul. schlug um 1 U. 33 M. 72 Mal, äusserst lebhaft und kräftig. Ich legte es (mit Lungen und Leber) in 40 Tropfen eines Inf. (+ $16^1/_2$ Gr.), und es schlug sofort nur 48 Mal und verlor seine Lebhaftigkeit, gewann dagegen an Kraft. Um 1 U. 47 M. erst nahm die Kraftvermehrung etwas ab und das Herz schlug 28 Mal; der Ventrikel und die Vorhöfe waren etwas blass geworden. Um 2 U 25 M. schlugen die Vorhöfe fast allein. Um 3 U. schlug nur noch der linke Rand der Herzbasis, der am wenigsten vom Thee berührt wurde und dunkelroth war, mit einem kleinen Theile des linken Vorhofs. Um 3 U. 15 M. stand das Herz still; der Ventrikel war, mit Ausnahme der linken Herzbasis, blass und derb, besonders an der Spitze. Ich nahm das Herz aus dem Thee, und hierauf röthete sich das Herz wieder mehr und mehr, und das Herzfleisch fand ich am anderen Morgen mürbe und weich, (2. Juni).

Das Herz einer grossen R. escul. schlug um 10 U. 24 M. 68 Mal, sehr lebhaft und kräftig. Ich legte auf die Vorhöfe und Ventrikel je $^1/_{16}$ Gr.; hierauf schlug das ganze Herz mit verstärkter Kraft bei gleicher Frequenz. Um 10 U. 28 M. schlug es aber wieder schwächer, 60 Mal, um $10^1/_2$ U. war seine Kraft sehr gebrochen, und um 10 U. 37 M. stand es ziemlich plötzlich still, in Folge der wiederholten Berührungen contrahirte es sich dann zwar wieder, 20 Mal um 10 U. 41 M., doch waren

die am meisten getroffenen Stellen des Ventrikels und der Vorhöfe sehr unthätig, und um 10 U. 52 M. erlosch endlich alle Thätigkeit. Während dieses Versuches wurde die belegte Stelle des Ventrikels etwas derb und verschrumpft und die Farbe wurde blasser. Um 1 U. war jedoch die Schrumpfung verschwunden, die Derbheit war vermindert, die Vorhöfe und der Ventrikel waren ziemlich dunkelroth und am anderen Morgen fand ich den Ventrikel fast schwarzroth und auffallend weich, (9. Juni).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1.—3. Versuch. Um 4 U. 15 M. trug ich auf den ausgeschnittenen Darm einer mittelgrossen R. tempor. $^1/_4$ Gr. Extract in 6 Portionen auf. Hierauf entstand an den belegten Stellen sofort einige Bewegung. Um 4 U. 22 M. waren diese Stellen stark eingeschnürt, am meisten am Mastdarm. Um $4^1/_2$ U. hatte sich letzterer ganz entleert und stark zusammengezogen, die belegten Darmstellen waren überall verengt und bloss an einer nicht belegten kleinen Stelle in der Mitte des Darms hatte dieser noch ganz seine ursprüngliche Weite. Um 5 U. hatte sich der Darm in mehreren Windungen ausgereckt, und seitdem verhielt er sich immer mehr ruhig. Um 5 U. 50 M. war der Darm für den Druck nur noch sehr wenig empfindlich und um $7^1/_4$ U. behielt er die Spuren des Druckes ganz. Am anderen Morgen fand ich den Darm, mit Ausnahme jener kleinen Stelle in der Mitte, verengt vertrocknet und die mit dem Extract belegten Stellen hatten ihre volle und grosse Verengerung behalten, (11. Juni).

Um $10^1/_2$ U. legte ich auf den langen Darm einer grossen R. escul. 2 Gr. Extr. in 8 Portionen. Hierauf entstanden schnell überall Bewegungen, jedoch ziemlich überall in verschiedenem Grade; nur der Mastdarm blieb unthätig und an der belegten Stelle desselben zeigte sich bloss eine schwache Kräuselung. Die belegten Darmstellen hatten sich verengt und schlingenförmig ausgebuchtet und sie arbeiteten dabei lebhaft peristaltisch. Um 10 U. 44 M. streckte und krümmte und rotirte sich der Magen äusserst stark und an den nichtbelegten Stellen begann jetzt ebenfalls eine kräftige Bewegung. Später wurde die obere Darmhälfte, die anfangs am thätigsten war, ruhiger und die untere Hälfte arbeitete dann am stärksten, so dass sich ihre Ausbuchtungen und Windungen steil zu erheben suchten. Das Extract zerfloss reichlich und umspülte den Darm überall. Um 11 U. war der Darm ruhiger und seine obere Fläche fing an zu trocknen. Später nahm die Thätigkeit überall ab. Um 1 U. behielt der Darm die Spuren des Druckes, er war glatt, hatte aber seine Windungen und Ausbuchtungen behalten und er war verengt, besonders an seiner

unteren Hälfte, und in dieser Form fand ich ihn am anderen Morgen wieder, wo er sehr röthlich schimmerte, (9. Juni).

An den Darm einer kleinen R. escul. liess ich um 1 U. 40 M. von der Seite her sanft 15 Tropfen Inf. hb. Ballotae (+ $16^1/_2{}^0$ R) fliessen und sofort entstand eine rege und starke Thätigkeit; indess um 1 U. 47 M. hatte dieselbe schon nachgelassen, doch bestanden die entstandenen Einschnürungen noch überall fort. Fernerhin zeigte dann der Darm zwar noch hie und da von Zeit zu Zeit Bewegungen, doch wurde er im Ganzen immer ruhiger, und um 2 U. 25 M war er fast ganz unthätig und er war glatt geworden und hatte die in Folge der Contractionen entstandene Form behalten. Um $3^1/_2$ U. legte ich den Darm aus der Flüssigkeit; er war jetzt für den Druck träge noch empfindlich, ebenso um 4 U. 40 M. Um $8^1/_2$ U. endlich war er mit nur geringer Verengerung vertrocknet, (2. Juni).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1.—3. Versuch. Ich amputirte die Beine einer grossen R. escul.; die blossgelegten Muskeln waren blass fleischroth. Um 11 U. legte ich am linken Beine $^3/_4$ Gr. Extract auf den Oberschenkel und $^1/_4$ Gr. auf die Wade. Sofort entstand am Oberschenkel Retraction, und als ich das Mittel an der Wade auf den neben der Tibia gelegenen Nerv legte, zuckte das Bein. Auch zuckten die Muskeln überall, wo ich das Extract einwirken liess. Die auf der Wade herablaufenden Gefässe verengten sich unter demselben und die Muskeln wurden überall blasser. Nach 5 M. waren die Muskeln am Oberschenkel schon beträchtlich retrahirt und letzterer und die Wade waren schon sehr verschmälert. Nach 10 M. erneuerte das Extract beim Umherstreichen nirgends eine Contractionsbewegung mehr. Die bestrichene Fläche und auch das ganze Bein nebst Unterlage waren jetzt sehr feucht. Nach 15 M. war die Oberfläche der Wade ähnlich rauh, wie nach ätherischen Oelen. Um $11^1/_2$ U. hatte sich die Retraction der Oberschenkelmuskeln noch vermehrt, und sie war im Ganzen bedeutend, doch war sie oberflächlich am stärksten. Späterhin nahmen die Contractionserscheinungen nicht mehr viel zu. Inzwischen retrahirten sich auch die Muskeln des anderen Oberschenkels ziemlich stark. Am folgenden Morgen waren letztere sogar stärker retrahirt und derber, und an dem Extractschenkel war bloss die Verschmälerung der Muskelmassen grösser. Die Blässe hatte sich unter dem Extract wieder vermindert, doch waren die Muskeln nicht so roth, wie die ziemlich rosig gerötheten Muskeln des anderen Beines, und dabei waren sie feuchter und mürber und weicher; die Gefässe waren längs der Wade und in der Tiefe derselben enger,

in der Tiefe des Oberschenkels aber weiter und blutreicher als rechts, (9. Juni).

An dem amputirten Beine einer kleinen R. escul. wurden in Folge von 12 Tr. Infusum die Muskeln blasser und, später als die Blässe, entstand beim 3. Tr. am Oberschenkel eine geringe Retraction, die sich nachträglich noch etwas vermehrte und später noch zunahm. Nach 5 M. verminderte sich dann die Blässe wieder, nach 2 St. war der Unterschied der Farbe zwischen beiden Beinen gering, und nach 20 St. am anderen Morgen waren die Muskeln zwar gar nicht mehr blass, jedoch nicht so roth als am anderen Beine, (2. Juni).

Um 4 U. 9 M. legte ich am amputirten linken Beine einer R. temp. auf die sehr hochgelben und nur schwach röthlichen Muskeln des Oberschenkels und der Wade $^1/_2$ Gr. Extract. Es erneuten sich darauf die bereits erwähnten Erscheinungen: Retractionen der Oberschenkelmuskeln fastzuckender Art, Verschmälerung, Blässe und vermehrte Absonderung. Um 6 U. war die Wirkung am ganzen Beine noch immer im Zunehmen; die Oberfläche der Wade war betrachtlich rauh und die Schnittfläche am Oberschenkel war lochartig vertieft. Um $7^1/_4$ U. war die Wirkung stark, und sie erinnerte etwas an die Wirkung der ätherischen Oele. Am folgenden Morgen waren am anderen Beine die Muskeln röthlicher als vorher. An dem Ballotaschenkel aber waren die Contractionserscheinungen viel stärker als an jenem, und sie waren überhaupt bedeutend; die Muskeln waren ferner mürber, und sie waren an der oberen Fläche dunkelgelb, an der feuchteren unteren Fläche etwas blass und im Inneren dunkelhochgelb, (rechts überall hellgelbröthlich), (11. Juli).

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Die auf die Gaumenschleimhaut des abgetrennten und sich noch stark bewegenden Kopfstückes aufgestreute Kohle strömte sehr langsam. Ich legte etwas Extract auf die Schleimhaut oberhalb der Kohle, und indem sich jene sofort in feinere und gröbere Fältchen zog, strömte die Kohle schneller, und dies geschah überall, wohin ich das Extract verschob. Die Fältchen der Schleimhaut nahmen mit dem Fortströmen des sich verflüssigenden Extracts wieder ab. Dieses strömte übrigens selbst nicht sehr schnell. Als ich den Versuch an denselben Stellen wiederholte, wirkte das Extract zwar ebenfalls noch, aber weniger, forttreibend, und es selbst strömte langsamer. Die vom Extract berührten Schleimhautstellen fand ich später sehr weich, feucht und dabei blass. Die aufgelegten Extractm engen betrugen $^1/_{32}$ und $^1/_{64}$ Gr., (9. Juni).

V. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. An einer kleinen R. escul. legte ich die ziemlich fleischrothen Muskeln links an der vorderen Fläche des Oberschenkels und der Wade bloss und trug auf dieselben $^1/_2$ Gr. Extract auf. Hierauf zuckten am Oberschenkel die Muskeln fein, nicht aber an der Wade, die Fläche wurde blasser und feuchter und die Gefässe am inneren Schenkelrande, nicht so sehr längs der Wade, verengten sich mässig und je nach der Stärke der Einwirkung mehr oder weniger lange, schwollen aber dann wieder mässig an. Das Zucken der Muskelfasern erneute sich an denselben Stellen nicht wieder, wenn diese ziemlich getroffen waren. Das Thier machte keine Schmerzbewegung. Die Vermehrung der Feuchtigkeit war am auffallendsten und auf der bestrichenen Fläche injicirten sich endlich nur äusserst wenige Gefässchen. Ich liess das Thier trocken sitzen, (9. Juni). Am anderen Morgen: die blossgelegten Flächen feucht, an der Wade kaum deutliche Gefässchen, am Oberschenkel aber, jedoch hauptsächlich nur an der inneren Hälfte der blossgelegten Fläche, dicke und dunkelrothe, nur stellenweise dichtstehende Gefässstreifen und die Muskeln hier mässig geschwollen. Am 3. T. um 2 U. war das Thier todt: die fleckige und streifige Röthe am Oberschenkel verstärkt, an der Wade gering, die Iris grün, das Gehirn dunkelfarbig sehr geröthet, das sehr feuchte Rückenmark im Inneren äusserst stark und zart hellfarbig injicirt, Wade und Oberschenkel voller als rechts, auch die Muskeln an letzterem im Ganzen dunkelroth, und die Röthe in der Tiefe der blossgelegten Stelle stark.

VI. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. Einer mittelgrossen R. esc. schob ich um $9^1/_2$ U. und um $2^3/_4$ U. je 1 Gr. Extract in die Speiseröhre. Um $5^1/_2$ U. fand ich das Extract theilweise entleert. Das Thier war nur wenig matt geworden. Ich secirte es jetzt; der Rachen hatte an Röthe verloren, war jedoch nicht auffallend blass, die Schläfengruben der Schädelbasis waren stark und das Gehirn war zart nur sehr mässig injicirt, im Inneren des Rückenmarks zeigten sich nur schwache Spuren von Injection, der Magen war mit Extract und mit einer grossen Menge Schleim gefüllt, die Schleimhaut des ganzen Darmkanals war gelblich und an der Speiseröhre blass, die Gekrösgefässe waren etwas geschwellt, und längs des Ansatzes des Gekröses fanden sich am ganzen Darm, besonders am Magen, ziemlich starke Gefässe, doch war der Darm sonst gefässlos, (9. Juni).

VII. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Extr. hb. Ballotae lanat. am ausgeschnittenen Froschauge.

Um 3 U. 25 M. schnitt ich die Augen einer mittelgrossen R. temp. aus, das rechte zuerst. Hierauf maassen beide Hornhäute quer $2^{7}/_{20}$''' und die rechte Pupille war $1^{3}/_{20}$''', und $^{13}/_{20}$''', die linke $1^{5}/_{20}$''' und $^{14}/_{20}$'''. Um 3 U. 31 M. legte ich rechts $^{1}/_{64}$ Gr. Extr. auf die Hornhaut. Dasselbe wurde feucht und war um 3 U. 38 M. zerflossen. Die Hornhaut war jetzt sehr feucht und gewölbter, der Bulbus (in Folge der Verdunstung und der Wasserentziehung) schlaffer, die Iris an ihrer oberen Hälfte grünlich, das obere Irisgefäss enger und die Pupille weiter. Um $3^{3}/_{4}$ U. rechts: die Pupille rundlich und $1^{9}/_{20}$''' und $1^{5}/_{20}$''', die Hornhaut quer $2^{6}/_{20}$''' (links $2^{5}/_{20}$'''), der Bulbus höher und die Iris mattgelb und bereits wieder weniger auffallend grün. + 19° R. Stürmische und üppige Erscheinungen traten nicht ein und die Veränderungen verliefen überhaupt etwas langsam; doch es war ja gerade dies charakteristisch. Um 4 U. 5 M. war rechts die Pupille noch runder, aber wieder enger, $1^{4}/_{10}$''' und $1^{3}/_{20}$''', und das obere Irisgefäss war enger, rundlicher, erhabener, gestreckter und seine Verzweigungen waren verschwunden; umgekehrt links. Um $4^{1}/_{4}$ U. war die Pupille rechts $1^{7}/_{20}$''' und $1^{3}/_{20}$''', links $1^{5}/_{20}$''' und $^{9}/_{10}$''', und rechts wurde die Iris immer mehr wieder gelblich, behielt aber einen etwas matten und grünlichen Schimmer. Ich legte jetzt beide Augen vom Tische (+ 20° R.) in den Schatten des Fensterrahmens, wo übrigens auf dem Holze die Temperatur höher war, $21^{1}/_{2}$° R. Hier erweiterten sich momentan beide Pupillen. Um $4^{1}/_{2}$ U. war rechts die Iris mehr dunkel gelblich und um den Sphincter herum bräunlich, links hingegen hatte sie jetzt einen schwachen grünlichen Schimmer; rechts war das obere Irisgefäss noch zarter, der Bulbus höher und die Hornhaut gewölbter. Beide Linsen waren getrübt. Um 5 U. war links die Linse mehr getrübt; rechts war die Pupille $1^{2}/_{10}$''' und $1^{1}/_{10}$''', links $1^{1}/_{20}$''' und $^{9}/_{10}$''', und rechts wurde die Iris oben mehr bräunlich gelb, links wurde sie aber bereits zunehmend mehr adhärent und hiermit stieg ihre Verbleichung; auch lag links die Hornhaut bereits ganz platt auf. Späterhin verdunsteten beide Augen, aber das rechte viel lang-

samer und es blieb fortwährend im Vortheil gegen das linke. Um 7 U. legte ich beide Augen wieder auf den Tisch. Links war jetzt die Iris fast überall hellgrün, rechts aber beträchtlich gelb und etwas bräunlich und nirgends grün. Links war das Auge bedeutend eingetrocknet, rechts hingegen war der Hintergrund des Auges noch ziemlich voll; rechts war die Pupille rundlicher und weiter, $1^{1}/_{10}$‴ und $^{19}/_{20}$‴, links 1‴ und $^{17}/_{20}$‴, rechts war das obere Irisgefäss zart, links aber viel dicker, und der Sphincter war rechts noch schön gelb, links aber grün. Am anderen Morgen war rechts die Pupille etwas weiter, die Linse etwas grösser und die Iris weniger grün, (11. Juni).

VIII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Extr. herbae Ballotae lanatae am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenen N. trigeminus.

Um $1^{3}/_{4}$ U. trug ich an einer mittelgrossen R. temp. mit gelber und zahlreich zart gezeichneter Iris rechts $^{1}/_{8}$ Gr. Extract auf und liess es am Lide und Auge zerfliessen. Das Auge blinzelte, schloss und senkte sich, die Pupille wurde enger und das Athmen schneller. Um 1 U. 50 M. wurde das obere Irisgefäss deutlicher, die Iris wurde mehr gezeichnet und die Verengerung beider Pupillen liess nach. Um 1 U. 55 M. war das Extract zerflossen, das Auge war sehr feucht, die Hornhaut war empfindlicher als links und das jederseits mehr entwickelte obere Irisgefäss und die jederseits mehr erweiterte Pupille waren beide rechts enger. Um 2 U. 10 M. waren diese Erscheinungen bereits wieder geringer und ich legte nochmals $^{1}/_{8}$ Gr. auf und beförderte zum Theil, durch Abziehen des Lides, die Einwirkung auf die Hornhaut. Um 2 U. 20 M. bedeckte das Extract die Hornhaut des anhaltend offenstehenden sehr feuchten Auges. Um $2^{1}/_{2}$ U. gestattete die Hornhaut, das Lid und zum Theil der obere Orbitalrand jegliche Berührung, und die Hornhaut war praller und gewölbter und in der Mitte bläulich etwas getrübt und excoriirt, die Kapsel war sehr geschwellt, die Pupille, rund erweitert, maass $1^{8}/_{10}$‴ und $1^{5}/_{10}$‴ (links $1^{6}/_{10}$‴ und $1^{1}/_{10}$‴), der Sphincter war kräftig, das obere Irisgefäss verengt, die Iris beträchtlich dunkel, die Basis des Lides geschwollen und etwas weisslich, und das Auge war von dem gelösten Extracte stark überfluthet. Um 4 U. 10 M. war indess das rechte Auge schon wieder bedeutend ge-

bessert: das Lid fast wieder normal, die Hornhaut am unteren Rande wieder empfindlich, deren Trübung sehr vermindert, die Iris weniger dunkel und die Pupille bei der Untersuchung zunehmend enger. Ich durchschnitt jetzt links den Trigeminus. Um 4 U. 35 M. war hierauf links die Pupille $1^{7}/_{10}$''' und $^{7}/_{10}$''' (rechts $1^{9}/_{10}$''' und $1^{4}/_{10}$'''), die sehr gewölbte Iris war oben viel lichter geworden und das obere Irisgefäss war bis an den kurzen und verengten Anfang verschwunden. Ich legte jetzt links $^{1}/_{4}$ Gr. Extract auf die sehr trockene Hornhaut, auf welcher es viel langsamer als rechts feucht wurde. Nach $^{1}/_{2}$ M. schon verlängerte sich hierauf das obere Irisgefäss. Um $4^{3}/_{4}$ U.: links die Pupille weiter, die Hornhaut weniger prall und die Iris schwach grünlich. Um 4 U. 50 M.: links die Pupille $1^{8}/_{10}$''' und $1^{4}/_{10}$''', (rechts $1^{9}/_{10}$''' und $1^{5}/_{10}$'''), die Iris noch grüner, die Hornhaut gewölbter und das obere Irisgefäss zarter. Um 4 U. 55 M.: links die Pupille wieder enger, $1^{7}/_{10}$''' und $1^{3}/_{10}$''', die Iris ganz grün, das obere Irisgefäss wieder sehr verschwunden, und Hornhaut und Bulbus schlaffer. Rechts fuhr das Auge in der Besserung fort, obgleich es bei der links geschehenen Application einige Schwellung in der Tiefe und an der Iris einige Injection erlitt. Um 5 U. 20 M. war links das Extract zerflossen, die Linse getrübt, das Auge sehr schlaff, die Pupille $1^{7}/_{10}$''' und $1^{2}/_{10}$''' und beliebig zu verstreichen, der Sphincter leicht zu beschädigen, das obere Irisgefäss wieder verstärkt und verlängert, und die Iris nicht mehr grün, sondern gelbbraun dunkel und sehr dunkel gezeichnet; das Thier äusserst matt und sehr abgemagert, (10. Juni). Am anderen Tage war das Thier fast skeletartig mager und fast athemlos. Ich secirte es: das Rückenmark im Inneren zart etwas rosig geröthet und links der Glaskörper sehr gefässreich, die hintere Kapselfläche mit dicken Gefässen besetzt, die Kapsel höher, grösser, kugliger und reicher an Wasser und die Linse gelblich und an der Peripherie weicher, als dies Alles rechts der Fall war, wo der Glaskörper nur einige zarte Gefässchen zeigte.

3. und 4. Versuch. Anwendung des Infusum und Extr. hb. Ballotae am Auge eines erwachsenen weissen Kaninchens.

Die Pupillen maassen quer $2^{1}/_{2}$''', senkrecht 3''', und obgleich die Augen klar und schön waren, so bestand doch jederseits an der Schleimhaut eine geringe etwas dunkelfarbige Congestion, die beim Abziehen der Lider unter einiger Schwellung der Gefässe etwas lebhafter und stärker wurde. Von 5 U. 7 M. an tröpfelte ich links nach und nach 30 Tr. des Infusum ($+ 16^{1}/_{2}{}^{0}$ R.) ein. Das Thier blinzelte darauf etwas nachträglich zwar jedesmal, jedoch wenig und schwach.

Die Röthe der Schleimhaut wurde etwas frischer und heller, blieb aber sehr gering, und die grösseren Gefässe wurden nur wenig praller. Um 5 U. 25 M. war die Röthe noch heller, die wenigen grösseren Gefässe waren etwas stärker, die kleineren Gefässe waren zahlreicher. Oberhalb des oberen Hornhautrandes zeigte sich eine zarte Gefässentwickelung, und das Auge war für das Infus. und für die Berührung etwas empfindlicher. Um 5 U. 36 M. war die Eintröpfelung beendigt, und es waren jetzt die Lidspalte und die Pupille etwas enger, doch die Schleimhaut war nur mässig geröthet, auch waren seither die Röthe und Injection derselben nicht mehr gestiegen, wohl aber hatte sich das Kreisgefäss der Iris etwas noch geschwellt. Um $6^1/_4$ U. war die Röthe bereits überall wieder sehr gemindert und überall nur rosig, (2. Juni). Am 2. T. war das Auge blasser als rechts, die Schleimhaut und Conjunctiva waren sogar sehr blass, und in Folge des Abziehens der Lider stieg die Röthe nur wenig und auch nur träge und die grösseren normalen Gefässe schwollen nur sehr dürftig an. Die Ballota hatte demnach hier heilend auf die vorhanden gewesene Hyperämie eingewirkt. Die Empfindlichkeit der Hornhaut war nur wenig lebhafter als rechts. Am 5. T. fand ich keine andere Erscheinung mehr, als dass beim Abziehen der Lider die Röthe der Tarsaltheile heller, zarter und dichter war und dass das grössere Gefäss der oberen Uebergangsfalte weniger anschwoll als rechts. Ueberhaupt zeigten sich links am oberen Lide weniger normal dicke und geschlängelte Gefässe. Ebenso am 8. T.: die grösseren Gefässe sparsamer und zarter, die Röthe heller, die Tarsaltheile zart und hell dichter geröthet und die obere Uebergangsfalte weniger roth als rechts, wo die Schleimhaut noch immer die ursprünglichen Congestionszustände zeigte.

Ich trug heute (9. Juni) von 3 U. 5 M. an links auf dasselbe Auge 2 Gr. Extr. Ballot. auf; das Gefühl der Hornhaut war fast natürlicher empfindlich als rechts. In Folge der ersten Portion von $^1/_4$ Gr. blinzelte das Auge sehr und das Thier kratzte stark und wiederholt an demselben. Die Schleimhaut injicirte sich sofort lebhaft und selbst der Pupillarrand der weissbläulichen Iris injicirte sich rosig. Um $3^1/_4$ U. war das Extract zerflossen, und das Auge hatte sich wieder ziemlich beruhigt und die Injection sich gemindert; die obere Uebergangsfalte wulstete sich etwas und das Gefühl der Hornhaut war etwas geschwächt. Ich legte jetzt abermals $^1/_4$ Gr. unter die Lider, und das Thier kratzte

und blinzelte wohl etwas weniger, jedoch immer noch sehr stark. Um 3 U 22 M.: die obere Uebergangsfalte ziemlich blass und sehr ödematös, auch die Nickhaut blass ödematös, die untere Uebergangsfalte schwach ödematös und rosig, die Tarsaltheile nur mässig roth, die oberen subconjunctivalen Gefässe zart, an der Iris oben und unten ein keilförmiger rosiger Strich, die Pupille ziemlich verengt und die Hornhaut klar, praller, viel gefühlsärmer und auch an den Tarsaltheilen das Gefühl nicht lebhaft. Um 3 U. 27 M. war die obere Uebergangsfalte schon wieder gefässreicher. Ich legte jetzt die 3. Portion von $^1/_4$ Gr. auf, und der Eindruck war diesmal deutlich geringer. Als derselbe nachgelassen hatte, lagen um 3 U. 34 M. die Lider nur sanft an einander und blinzelten nur schwach und selten; das Oedem war vermehrt, die Schleimhaut war blasser, die obere Uebergangsfalte sah etwas trocken aus, und die Hornhaut war in der Mitte gefühllos, am unteren Rande aber vermehrt empfindlich. Um 3 U. 36 M. legte ich die 4. Portion von $^1/_4$ Gr. auf, und das Auge benahm sich flüchtig wieder viel empfindlicher. Um $3^3/_4$ U. trug ich $^1/_2$ Gr. auf, und das Auge und das Thier widerstrebten wieder sehr; die Pupille wurde immer enger und die Hornhaut immer praller. Um 3 U. 51 M. legte ich endlich die letzte Portion von $^1/_2$ Gr. auf, und das Thier duldete jetzt das Mittel ohne alles Kratzen am Auge und blinzelte kaum merklich. Beim Zerfliessen dieser letzten Dosis wurde das Auge sehr feucht und die ödematöse obere Uebergangsfalte drängte sich etwas zwischen den Lidern hervor, Um 4 U. 20 M. hatte die Wirkung schon wieder nachgelassen: die Lidspalte klaffte, das Auge nur mässig feucht, das Odem der oberen Uebergangsfalte nach Aussen theilweise collabirt, letztere bläulich blass und stellenweise mit braunen Blutpunkten und Gefässstrichen besetzt, die Nickhaut und untere Uebergangsfalte blass und sehr mässig ödematös, an der ganzen Schleimhaut nur die Tarsaltheile und zwar nur hell und nur mässig geröthet, nirgends ein irgend geschwelltes Gefäss, die Hornhaut sehr prall, klar, ihr Epitelium oberflächlich rauh, die Mitte gefühllos und die Ränder, besonders der untere, sehr empfindlich, die oberen subconjunctivalen Gefässe noch zarter als während des Versuchs, die keilförmigen Injectionen der Iris gemindert, die Pupille sehr eng, $1^1/_{20}$‴ und $1^4/_{10}$‴, und die Tarsaltheile und die Lidränder ver-

mehrt empfindlich. Um $9^1/_4$ U;: die Lider verklebt, das Auge sehr feucht, das Oedem der oberen Schleimhaut fast ganz geschwunden, dasselbe kehrte jedoch bei der Untersuchung theilweise wieder, die obere Schleimhaut etwas sugillirt, die Röthe sehr lebhaft, hoch und hell, doch nirgends geschwellte Gefässe, die Hornhaut ziemlich eindrückbar, ihr Epitelium behielt die Spuren des Druckes, und ihre untere Hälfte war in grösserem Umfange empfindlich.

Am 2. T.: das Auge halb geöffnet, die Pupille nur wenig verengt, die untere Irishälfte und die Iris überhaupt ziemlich gefässreich, am wenigsten an der oberen Hälfte, der Pupillarrand selbst kaum noch injicirt, die Hornhaut an der Mitte und oberen Hälfte schwach bläulich getrübt, der getrübte Theil ziemlich nachgiebig und gefühllos, doch wiederholt auch unerwartet wieder empfindlich, von den zarten, hellrothen und dichtstehenden oberen subconjunctivalen Gefässen gingen einige Aeste auf die Hornhaut, das Oedem überall verschwunden, die obere Uebergangsfalte noch etwas sugillirt und mit dunklen Gefässen besetzt, jedoch sonst bereits wieder viel normaler, Eiterflocken hier und da, besonders unter dem oberen Lide, das Auge, nur mässig feucht, wurde bei der Untersuchung sehr wässerig, die Röthe hell, jedoch bei der Untersuchung ziemlich hochroth, und nirgends grosse Gefässe; doch nahmen die feinen Gefässchen der Tarsaltheile bei der Untersuchung einige Prallheit an, und an der unteren, etwas wulstigen Uebergangsfalte wurden die varicösen Gefässe ziemlich stark. Die Lidhaut war an den Rändern schwach geröthet. Am 4. T. bedeutende Besserung. Die Röthe und die Hornhauttrübung waren sehr vermindert, an der oberen Uebergangsfalte zeigte sich eine geringe Völle mit etwas dunklen Gefässen und einigen Blutextravasaten, auf dem oberen Hornhautrande lag ein schwacher Gefässkranz, und das Epitelium der getrübten Hornhautmitte liess sich etwas ablösen, in Folge dessen die obere Uebergangsfalte etwas strotzend und ziemlich dunkelroth anschwoll. Um 5. T.: das Auge reichlich halb geöffnet und nur wenig feucht, die Pupille etwas eng, $2'''$ und $2^5/_{10}'''$, und auf der Hornhaut einige kurze Gefässe; die Gefässe der oberen Uebergangsfalte liessen an Contraction nach und wurden etwas stärker. Am 9. T. war das Auge so gebessert, dass von der ganzen Affection nur eine wenig vermehrte Injicirbarkeit, besonders der Tarsaltheile, zurückgeblieben war, und die Gefässe verhielten sich wieder so contrahirt, dass bei der gesteigerten Fluth die grösseren Gefässe keine wirkliche Schwellung erlitten. In der oberen Uebergangsfalte lag noch etwas rostfarbiges Pigment und dieselbe

röthete sich am wenigsten. Die Trübung der Hornhaut war verschwunden, letztere war an ihrer oberen Hälfte viel weniger empfindlich als an der unteren. Beide Pupillen erschienen normal, schwankten jedoch üppig, am meisten die linke. Am 15. T. bestand rechts (am nicht behandelten Auge) die ursprüngliche spontane Hyperämie noch immer fort, und so sehr auch beide Augen gleich aussahen, so waren doch rechts weitere Gefässe vorhanden als links, links dagegen waren die zarteren Gefässe an den Tarsaltheilen, besonders an dem oberen, zahlreicher und dichter gestellt; an der oberen Uebergangsfalte aber waren die zarteren Gefässe sparsamer als rechts und jene sah daher blasser und gefässärmer aus. An der unteren Uebergangsfalte indess waren links die Gefässe zahlreicher und weiter. An der oberen, am meisten getroffenen Schleimhaut hatte mithin eine vermehrte Gefässcontraction stattgefunden, die noch immerfort wirkte und die sich auch beim Umstülpen des Lides, trotz der hierbei vermehrten Injection, bemerkbar machte. Die Röthe war auch links heller. Die Empfindlichkeit der Hornhaut war jederseits nicht auffallend, dagegen waren links die Tarsaltheile empfindlicher als rechts. In Folge der Berührung der Hornhaut injicirten sich links auch die oberen subconjunctivalen Gefässe nur zart und dürftig. Am 30. T.: das Auge weit geöffnet, die Pupille sehr weit und die obere Uebergangsfalte fortwährend etwas blass. Am 51. T. (29. Juli) war ebenfalls die obere Uebergangsfalte noch auffallend blass sogar weisslich, auch beim längeren Abziehen des Lides blieb sie sehr blass und ihre Gefässe, obwohl sie in der Tiefe mässig anschwollen, blieben sehr zart und fein, der obere Tarsaltheil röthete sich dagegen mässig etwas dunkelfarbig.

IX. Schlussresultat.

Dem Herzen gab die Ballota starke Impulse und sie vermehrte dessen Kraft, später aber wurde das Herz geschwächt, anscheinend nur durch Krafterschöpfung und durch die Folgen am Herzfleisch, und diese Schwächung zeigte sich auch an den Vorhöfen deutlich. Die Ballota wirkte dabei auf das Herzfleisch schrumpfend und auf die Gefässe erblassend, doch erschienen diese Wirkungen nicht feindlich und sie liessen auch unter dem Extract wieder nach. Dem Darm gab das Extract sehr starke Impulse, und die hierdurch erzeugte Verengerung verlor sich nicht, obgleich der Darm bei derselben an Empfänglichkeit für den Druck verlor. Die Verengerung und die Verminderung der Reizbarkeit entsprachen auch sehr der

Stärke des von dem Extract ausgeübten Impulses, wie der Versuch mit dem Infusum zeigte. Den Muskeln des abgetrennten Beines gab das Mittel starke Impulse, welche an die Wirkung der ätherischen Oele erinnerten; dabei erzeugte es ein reichliches Exsudat und machte die Muskeln blass, doch liess diese Blässe wieder nach. Auf die Flimmerbewegung wirkte das Mittel anregend, bei der Wiederholung des Versuches aber weniger (und nach stärkerer Einwirkung schwächte es dieselbe). An den Muskeln des lebenden Thieres erzeugte die Ballota Muskelcontractionen, Blässe, Exsudation und (flüchtige) Verengerung der grösseren Gefässe, nachträglich Entzündung und allgemeine Vergiftung mit starker Hyperämie des Rückenmarks. Nach 2 Gr. Extract, in die Speiseröhre eingeführt, entstand dagegen keine deutliche allgemeine Erscheinung und im Magen fand sich darauf zwar viel Schleim, aber keine Röthe. Am ausgeschnittenen Auge wurde die Iris grün, das obere Irisgefäss enger und die Pupille weiter, die grüne Farbe liess dann wieder nach, aber die Pupille wurde in dem Maasse, als das Mittel mehr eindrang, wieder enger, doch blieb das Auge gegen das andere im Vortheil, obwohl nur mit mässiger Schwellung; die Iris bekam sogar eine ziemlich starke gelbbraune Farbe, behielt länger ein lebensfrisches Aussehen als am anderen Auge und starb endlich unter Vermehrung ihrer Gefässstriche bei verengtem oberen Irisgefässe. Am unversehrten Auge des Frosches erzeugte das Mittel erst in verstärkter Dosis eine entzündliche Affection und Schwellung mit hyperämisch dunkler Iris und verengtem oberen Irisgefässe, doch liess diese Wirkung in 2 St. schon bedeutend wieder nach. Bei durchschnittenem Trigeminus entstand durch dieselbe Dosis eine sehr feindliche Contraction der Gefässe unter anfänglicher Schwellung des Bulbus. Am Auge des Kaninchens wirkte das Infusum vortheilhaft gegen eine vorhandene Hyperämie, und das Extract wirkte sehr beleidigend und erzeugte eine ziemlich heftige Entzündung, die bald wieder nachliess; während derselben machte sich fortwährend eine vermehrte Gefässcontraction bemerkbar und diese bestand an der am meisten getroffenen Stelle auch bei geheiltem Auge noch lange fort. (In Hautwunden erzeugte das Extract ein empfindliches und langandauerndes Beissen).

Die Ballota lanata ist demnach ein kräftiges Impulsmittel, das am lebhaftesten auf die Gefässe wirkt, jedoch bei ungestörtem centralen Einflusse keine feindliche Gefässcontraction erzeugt, das ferner mit einer an die Wirkung der ätherischen Oele erinnernden Kraft den Muskeln eine Anregung ertheilt, und das durch seine Folgen zwar nachträglich schwächen kann, jedoch selbst an den Gefühlsnerven solches nicht leicht und nur vorübergehend vermag und diesen viel eher durch Verstärkung der Injection eine vermehrte Empfindlichkeit verleiht.

X. Anhang I. Ueber die Heilwirkung der Ballota.

Ich habe dieses Mittel etwas ausführlicher behandelt, um den Specifikern die (Med. Briefe I. S. 66.) versprochene Probe der Erklärbarkeit der Heilmittelwirkung zu geben. Die heilende Wirkung der Ballota kommt fast nur durch ihre Wirkung auf die Gefässe zu Stande. Ist irgendwo im Körper ein Gefässbezirk in Schwellung begriffen, so erzeugt die innerlich genommene und durch den ganzen Körper vertheilte Ballota gerade in diesem Bezirke durch Verstärkung der bereits vorhandenen Gefässthätigkeit oder durch Anregung der durch Blutdruck einförmig geschwellten Gefässe eine vortheilhafte Verengerung derselben. (Siehe Nervenwirkungen III. S. 96.) Hiermit ist es abgethan. Specifisches liegt hier nicht vor, und ein anderes Geheimniss, als das der Kraft überhaupt, giebt es hier nicht. — Da man nun die gefässcontrahirende Kraft der Ballota kennt, was lässt sich nicht Alles mit derselben curiren! Geschwüre, Leberleiden, Katarrhe des Darms und Magens und der Brust, Nierenleiden, Augenentzündungen etc. etc., Alles kann man allenfalls mit Ballota curiren. Aber Eins passt nicht absolut für Alles, und es giebt auch hierin Gesetze, zu deren Auffindung ja die vorliegenden Versuche eben führen. —

Ich hatte die Ballota mit auffallendem Vortheil gegen Malum coxae senile (Med. Briefe II. S. 289) angewandt, und der Kranke rühmte laut; indess nach einiger Zeit wandte er sich von der Ballota wieder ab und widerrief seine Besserung ebenso laut. Beides klärt sich jetzt auf. Die Ballota hatte im Bereich der kranken Hüftgelenke die Hyperämie wohlthuend vermindert und dadurch wirklich genützt, und sie hatte ferner den Muskeln wohlthuend anregende Impulse gegeben, und hierdurch hatte sie, ähnlich wie in anderen Fällen ein Glas Wein es thut, dem Kranken etwas weis gemacht, als wenn er mit seinen Muskeln wirklich auch mehr vermöchte. Nun aber ergeben die Versuche, was aber Mithridat schon wusste, dass die Nerven gegen alle Einwir-

kungen an Empfänglichkeit verlieren. Nachdem daher die Ballota endlich nur weniger noch einzuwirken vermochte, so verschwand das Bisschen Schein von Besserung wieder um so mehr, als das Mittel ohnehin Nichts zu leisten vermochte, was der Krankheit wirklich entsprach.

XI. Anhang II. Ueber schwer zu erkennende Gefässcontractionen.

Für den Anfänger ist vielleicht folgende Bemerkung zweckmässig. Wenn man mit Heilmitteln künstliche Entzündungen anstellt, so hört man wohl die Ausdrücke, dass das Mittel nicht viel mache, nicht viel wirke, und solches hört man auch überhaupt beim Experimentiren mit Heilmitteln öfters. Der Anfänger erwartet nämlich gern stürmische und ungewöhnliche Erscheinungen und achtet die Wirkung und das Mittel schnell gering, wenn ihn das Ergebniss nicht frappirt. Es war dies auch ein allgemeines Vorurtheil in der bisherigen Heilmittellehre, das noch mancher Nicht-Anfänger theilt. Abgesehen indess davon, dass das Experiment genommen und studirt sein will, wie es fällt, und dass es dann auch immer ein Resultat ergiebt, und abgesehen davon, dass derjenige, welcher ernstlich experimentirt, kaum der Belehrung bedarf, so übersieht man doch an den Gefässen, eben weil deren Bewegungserscheinungen noch neu sind, desshalb manche Wirkung, weil sie sich unscheinbar darstellt. Wenn z. B. am Auge des Kaninchens ein Mittel keine oder nur eine geringe Einwirkung auf die Gefässe zeigt, so kann dies auch daran liegen, dass es die Gefässe allzusehr contrahirt und ihre Schwellung hemmt. Eine solche schwellunghemmende Contraction erkennt man bei den ätzenden Mitteln leicht, bei den nicht ätzenden Mitteln, wie bei der Ballota, kann sie sich dagegen zuweilen beträchtlich verbergen, so dass man die gleichsam stille Contraction, welche das Mittel anregte, nur erst bei einiger Uebung gut erkennt. Es ist dieser Punkt auch in Betreff des Verhaltens der Gefässe nach der inneren Einverleibung der Mitel sehr wichtig, und manche Wirkung wird hier übersehen, weil man aus mangelnder Uebung an den Gefässen noch nichts zu sehen weiss. Ein Gefäss mit starken Impulsen kann innerhalb des Gewebes momentan so aussehen, als wenn es gar nicht getroffen sei. Auch kann eine Gewebsfläche eine nur verschwindend geringe Veränderung zeigen und sogar wie unverändert aussehen, wenn die grösseren Gefässchen etwas contrahirt, die feineren aber etwas injicirt sind und diese dadurch die Blutfülle gleichsam wiederherstellen.

LXXI.

Cubebin.

I. Anwendung des Cubebin am Auge des Kaninchens.
II. Schlussresultat und summarischer Bericht aus den mit Cubebin angestellten Versuchen.

I. Versuch. Anwendung des Cubebin am Auge eines schwarzen erwachsenen Kaninchens.

Die Augen waren schön und klar, die Pupillen maassen quer $3^3/_{10}$''' und senkrecht $3^7/_{10}$'''. Von 8 U. 10 M. früh an trug ich rechts $^1/_2$ Gr, Cubebin auf. Nach der ersten Portion blinzelte das Thier zwar seinem Temperamente gemäss etwas hastig, jedoch nicht heftig und nicht lange, und es verrieth überhaupt keinen grossen Eindruck. Das Auge wurde jedoch feucht und die Schleimhaut röthete sich, auch entstand dicht am oberen Hornhautrande eine zarte Injection. Nach der 2. Portion war der Eindruck ziemlich derselbe, nach der 3. Portion und noch mehr fernerhin war der Eindruck dagegen entschieden geringer, und da sich überdies auch an den Gefässen nur eine geringe Wirkung zu entwickeln schien, so beschleunigte ich die Application und diese war nach 10 M. beendigt. Um 8 U. 23 M. öffnete das Thier das Auge beträchtlich, verengte aber doch die Lidspalte wieder und blinzelte dabei von Zeit zu Zeit, bald kräftiger, bald sanfter. Das Auge war jetzt nur mässig feucht. Die anfangs hochroth gewordene Röthe war milder und bereits wieder schwächer, die Gefässe, welche überhaupt keine irgend erhebliche Schwellung erlangt hatten, waren wieder beruhigter, die Pupille war nur wenig verengt, die Hornhaut war etwas praller geworden und alle Theile des Auges hatten eine etwas vermehrte Empfindlichkeit bekommen; das Cubebin bedeckte reichlich die Hornhaut und die Schleimhaut, und ich schob dasselbe unter das untere Lid, damit es länger hafte und noch besser wirke. Um $8^1/_2$ U.: Das Blinzeln sehr gering, das Auge immer weniger feucht

und immer freier geöffnet, die Röthe hell und fast sichtlich sich vermindernd, die grösseren Schleimhautgefässe nur in der normalen Zahl sichtbar und dabei zart, und die oberen subconjunctivalen Gefässe, seit dem Beginn des Versuches zwar ziemlich vermehrt, verminderten und verkleinerten sich schon wieder sehr und waren sehr zart. Um 8 U. 40 M. war die Schleimhaut nur noch rosig gelblich geröthet, das Auge öffnete sich wieder sehr weit und die Affection verminderte sich auffallend. Um 12 U. war die Röthe sehr erblasst und die noch vorhandenen Gefässchen schwanden immer mehr, die vermehrte Empfindlichkeit der Hornhaut erschien hingegen noch unverändert, (11. Juni).

Am 2. T.: Das Auge, reichlich geöffnet, kaum deutlich abnorm feucht, die Schleimhaut, im ersten Augenblicke blass, röthete sich nur schwach und rosig und bekam dabei nur wenige, kurze und zarte Gefässe, die Pupille nicht normal weit und die Empfindlichkeit lebhaft; in Folge der Berührung der Hornhaut stieg die Röthe nur wenig höher und die Gefässe wurden nur wenig stärker und nicht zahlreicher.

Am 3. T.: Das Auge anscheinend normal, die Pupille jedoch etwas enger als links, auch das Auge etwas feucht, die Empfindlichkeit vermehrt, und die Schleimhaut beim Abziehen der Lider momentan allzublass und deren Gefässe allzuzart, auch blieben diese bei eintretender Fluth etwas zu zart. Am 7. T.: Die Blässe im ersten Augenblicke des Abziehens der Lider sehr gering und flüchtig und das Auge anscheinend normal, doch bei der fortgesetzten Eröffnung der Lider zeigte sich das Auge nicht bloss vermehrt empfindlich, sondern auch mit heller Röthe und mit zarten Gefässen vermehrt injicirbar, die Pupille verlor an Weite und die Oberflächen wurden feuchter. Am 13. T.: vermehrte Empfindlichkeit beim Eröffnen und Berühren des Auges, wiederum ohne entsprechende Injicirbarkeit, die sogar geringer als am anderen Auge war, denn trotz der wiederholten Berührung der Tarsaltheile und der Hornhaut blieb die Schleimhaut unten, wo das Mittel länger gehaftet hatte, äusserst blass und oben sehr blass, an den Uebergangsfalten zeigten sich nur sehr wenige und sehr zarte Gefässchen, und die oberen subconjunctivalen Gefässe blieben unentwickelt; doch wurde das Auge etwas feucht und die Pupille verlor an Weite.

Die Lider des weit geöffneten Auges zitterten beim Abziehen. Am 27. T. (7. Juli): Das Auge, frei geöffnet, erschien ganz normal, doch als ich die Lider abzog, zitterten diese und widerstrebten, und ich fand das Auge, besonders die Hornhaut, vermehrt empfindlich und die obere Schleimhaut jetzt wieder etwas vermehrt injicirbar, die untere Schleimhaut blieb dagegen zunächst noch blass. Beim Abziehen der Lider zeigten sich auch oberhalb der Hornhaut wenige feine Gefässchen und das Auge wurde etwas feuchter, doch als sich dann unter Berührung der Hornhaut die Injection über die ganze Schleimhaut verbreitet hatte, war die Röthe nur rosig und hell und im Ganzen gering und alle Gefässe waren und blieben nur zart. Die Pupille verengte sich auch bei der Berührung der Hornhaut, deren Empfindlichkeit sich durch wiederholte Berührung etwas abstumpfen liess, nicht auffallend. — So gering demnach die Wirkung gewesen war, so war sie doch auch jetzt noch nicht abgelaufen und das fettige Cubebin hatte unverkennbar eine vermehrte Contraction der Gefässe angeregt.

II. Schlussresultat und summarischer Bericht aus den mit Cubebin angestellten Versuchen.

Die Cubeben haben keine geringe impulsgebende Kraft, die sich, wie bei allen Mitteln, hauptsächlich an den Gefässnerven äussert, indess in dem Cubebin scheint diese nicht etwa durch seine Unlöslichkeit in Wasser verschlossen, sondern sie scheint in demselben in der That nur schwach enthalten zu sein. Wenn das Mittel aber dennoch an den Gefässen des Kaninchenauges eine deutliche contrahirende Wirkung ausübte und in einem mit Roggenmehl angestellten Gegenversuche, den ich nicht weiter mittheilen will, sich von diesem wohl unterschied, so verdankte es dies zum grossen Theile den sehr contractilen Gefässen des Thieres. — Minder wirksame Stoffe erfordern grössere Mühe und lohnen weniger. Ich könnte desshalb im Ganzen das Resultat dahin aussprechen, dass das Cubebin allen motorischen Nerven und besonders den Gefässnerven einige Impulse gab, doch will ich die einzelnen Versuche kurz durchgehen.

1.—8. Versuch. Das Herz erlitt durch das Cubebin einige Veränderung, Erregung und Schwächung, die das Mittel nicht bloss mechanisch veranlasst hatte. Am Darm entstanden feine Contractionen, und die bestreuten Darmstellen zeigten feine Unebenheiten und Vertiefungen. An den Muskeln des amputirten Froschschenkels bildeten sich unter den Cubebinstäubchen punktförmige Einziehungen und die Fläche wurde ganz fein uneben. Diese Vertiefungen und Unebenheiten verstärkten sich, die Muskeln wurden etwas blasser und nach 16 St. am anderen Tage fand ich zwischen beiden Beinen einen deutlichen Unterschied: an dem Cubebinschenkel waren die Oberschenkelmuskeln ungleich stärker retrahirt, der Schnittrand war umgestülpt und zart vielfach quer gerunzelt und die Muskelfläche war ungleich stark vertieft und eingezogen. In Folge von $^1/_4$ Gr. Cubebin, links an den ziemlich blassen Oberschenkelmuskeln einer lebenden kleinen R. escul., zuckten die Muskeln wenige Male und wurden allmählig etwas röthlich. Am 2. T. war die bestreute Fläche des, wie gewöhnlich bei allen diesen Versuchen, trocken gesessenen Thieres blassroth, aber ziemlich reich an erweiterten Gefässchen und Blutpunkten, doch die Muskeln zeigten keine Infiltration. Die Augen waren etwas geschwellt, die Pupillen etwas erweitert und eine am rechten Auge des Thieres vorhandene spontane Entzündung mit kegelförmiger Hornhaut hatte sich verschlimmert. Am 3. T. fand ich die Muskeln geschwollen und etwas ödematös, so dass die Spur des Druckes kurze Zeit haftete, und sie waren dabei stark geröthet, stellenweise dunkelroth und ziemlich reich an erweiterten Gefässchen. Der Hornhautkegel hatte sich vergrössert und an dem rechten Auge war die Iris sehr congestiv und das obere Irisgefäss war stärker als links, wo jetzt das Auge nicht mehr ungewöhnlich erschien. Am Abend des 3. T. fand ich das Thier sehr matt, und jetzt war auch die linke Iris mehr hyperämisch. Am 4. T. war das Thier todt. Die blossgelegte Muskelfläche war dunkelfarbig beträchtlich geröthet und reich an erweiterten Gefässen, die Muskeln waren stark geschwollen und fühlten sich derb an, auch waren die Muskeln am ganzen Beine röther als rechts, der Wirbelkanal war sehr blutreich, die Schädelhöhle war reich an Blutwasser, das Gehirn war rosig geröthet, das Rückenmark war im Inneren in seiner ganzen Länge, besonders jedoch an der Med. obl., sehr zart, aber dicht injicirt, und alle Rumpfeingeweide waren sehr gefässreich; die nicht vom Cubebin berührten Muskeln des anderen Beines waren aber nur blassgelblich. Ich wiederholte den Versuch, an einem grösseren Thiere, weil die beobachteten Erscheinungen wegen der vorhanden gewesenen Augenentzündung einem kranken Zustande des

Thieres wenigstens zum Theil zugeschrieben werden zu müssen schienen. Ich streute wiederum $^1/_4$ Gr. auf die sehr röthlichen Muskeln des linken Oberschenkels. Die Fläche wurde zunächst trockener, dann feucht. Nach 5 St. war dieselbe nur wenig röther geworden. Am 2. T. war die bestreute Fläche ziemlich lebhaft roth und die Iris war jederseits gefässreicher geworden, besonders links. Das Thier erschien etwas matter. Am 3. T. war die Muskelfläche beträchtlich geröthet und sehr feucht, sie war aber nur mit sehr zarten Gefässchen bedeckt und nur wenig geschwollen, die umliegenden grösseren Gefässe waren, wie bisher, beruhigt, die Iris erschien jederseits normaler und das Thier benahm sich sogar munter, indess plötzlich wurde es in meiner Hand scheintodt. Ich secirte es sofort. Das Rückenmark war blass, feucht und weich, am unteren Ende desselben zeigte sich im Inneren eine ganz geringe Injection, das Gehirn war ganz schwach rosig geröthet, die Rumpfeingeweide waren sehr merklich injicirt, und die Röthe war an dem bestreut gewesenen Oberschenkel auch im Ganzen grösser und dieser war etwas voller als rechts. Ich schreibe den Tod theilweise einer damals (Anfangs April 1856) herrschenden epidemischen Krankheit der R. escul. zu, bei welcher das Rückenmark sehr weich gefunden wurde, doch hatte jedenfalls das Cubebin den Tod wenigstens beschleunigt. Ich liess sofort eine gleiche R. escul. $^1/_2$ Gr. Cubebin verschlucken. Nach 3 St. fand ich an beiden Iris einen grünlichen Schimmer, das obere Irisgefäss etwas verengt und den Rachen, an welchem noch Cubebin hing, etwas röther. Am 2. T. gab ich wieder $^1/_2$ Gr., und ausser dem grünlichen Schimmer der Iris fand ich darauf keine deutliche Erscheinung; mit dem verstärkten Athmen schwand der grünliche Schimmer jedesmal und kehrte dann wieder. Ich gab dem Thiere 2 St. lang Wasser. Am 3. T. liess ich dasselbe $1^1/_2$ Gr. verschlucken, was wiederum gut geschah. 2 St. später fand ich dann die Iris deutlich grünlich und das obere Irisgefäss jederseits verstärkt. Das Thier athmete häufig, benahm sich aber munter. Am 4. T. waren die Veränderungen am Auge undeutlich. Das Thier war magerer und etwas matt geworden, aber es zeigte sich sonst keine allgemeine Erscheinung. Am Boden des Gefässes fand ich eine grosse Menge Cubebin. Die Section ergab einige Röthe der Magen- und Darmschleimhaut, und im Magen und Mastdarm fand ich noch Cubebin. Am Gehirn und Rückenmark zeigten sich keine deutlichen Erscheinungen. Am ausgeschnittenen Auge des Frosches wirkte das Mittel gar nicht auffallend, aber doch war die pupillenerweiternde Wirkung und auch einige contrahirende Wirkung auf die Gefässe des Irisgewebes nicht zu verkennen.

Am unversehrten Auge des lebenden Frosches wirkte das Bohnenmehl feindlicher als das Cubebin, doch mit guter Ausdauer liessen sich endlich durch $^1/_{16}$ Gr. Cubebin an dem Auge Reizungserscheinungen, besonders an den Irisgefässen, erzeugen, die der mechanischen Wirkung des sehr leichten Mittels nicht zugeschrieben werden konnten.

LXXII.

Theobromin.

I. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
II. An den Muskeln des lebenden Thieres.
III. Am Auge des lebenden Thieres.
IV. Schlussresultat und summarischer Bericht aus den übrigen Versuchen.

I. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. und 2. Versuch. Um 6 U. 16 M. streute ich auf das linke der beiden amputirten Beine einer grossen R. temp. $^1/_2$ Gr. Theobromin. Hierauf zeigte sich erst nach 4 M. am Oberschenkel eine geringe Verschmälerung und Retraction. Um $6^1/_2$ U. hatten beide sehr zugenommen und sie stiegen auch fortwährend. Um 6 U. 35 M. war die Wirkung beträchtlich; die Wade war platter und an der bestreuten Stelle sehr rauh geworden. Um 7 U. war endlich das Theobromin mässig feucht. Um $7^1/_4$ U. war die Retraction der Oberschenkelmuskeln, obwohl nur oberflächlich, bedeutend, die Schnittfläche war gegen das obere Ende des Knochens hin kegelförmig zugespitzt, die Verschmälerung erstreckte sich durch die ganze Dicke der Muskelmasse, diese war ziemlich derb, die Derbheit war namentlich an der Wade beträchtlich und hier war die bestreute Stelle sehr vertieft; minder auffallend als diese Contractionserscheinungen waren dagegen die unter dem Theobromin entstandene Blässe der vorher blassgelbrosigen Muskeln und die exsudirte Feuchtigkeit. Um $8^1/_2$ U. hatte sich indess auch letztere vermehrt und namentlich an der Wade war auch die Blässe bedeutender geworden. Abends 10 U. war die Wirkung gross, während sich am anderen Beine noch keine Veränderung zeigte.

Am anderen Morgen war das Theobromin überall in körnigen Klumpen angetrocknet; die Wade war platt, schmal, feucht, rauh, blass, mürbe, und am Oberschenkel waren die Muskeln theilweise bis an das untere Drittel des Knochens retrahirt und sie waren sehr verschmälert und derber und mürber als rechts, wo sich die Muskeln nur wenig retrahirt hatten. Die Unterlage war nur wenig feuchter als unter dem anderen Beine; aber die untere, noch feuchte Fläche des Oberschenkels zeigte weisse Stellen, die trockene obere Fläche desselben war dagegen nur da blassgelblich, wo die Muskelcontraction sehr stark war. Ich kratzte das Theobromin ab. Hierauf fand ich am 3. T. die Wade noch merklich blass, und am Oberschenkel fand ich die bestreut gewesenen Muskeln dunkelgelb, an der unteren Fläche aber mehr röthlichgelb, am anderen Beine hingegen waren alle Muskeln mehr hellröthlich gelb und überhaupt etwas mehr geröthet, (5. Juni).

An dem amputirten Beine einer R. escul. erhielt ich gleichzeitig von $^1/_2$ Gr. Theobromin eine viel geringere Wirkung; in diesem Versuche hatte ich das andere Bein mit $^1/_2$ Gr. Roggenmehl bestreut, indess im Verhältnisse zu den Erscheinungen an diesem Beine waren doch die Theobrominwirkungen sehr sichtlich und im Vorzug.

II. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch Auf die blossgelegten blassfleischrothen Muskeln an der vorderen Schenkelfläche des linken Oberschenkels einer kleinen R. escul. streute ich um $4^1/_2$ U. $^1/_{16}$ Gr. Theobromin. Die Muskeln zogen sich hierauf in zarte Fältchen, die sich bald ziemlich verstärkten, jedoch auch schnell sich wieder etwas verminderten, und die nicht sehr feuchte Fläche wurde sehr feucht. An den grösseren Gefässen am inneren Schenkelrande zeigte das Mittel keine befriedigende Wirkung. Am 2. T. fand ich die bestreute Fläche blasser als vorher und nur erst bei der Unruhe des Thieres während der Untersuchung wurde sie etwas fleischfarbiger. Am 3. T. waren die Muskeln zwar noch ziemlich blass, jedoch mit dunklen Gefässstreifen versehen, und sie behielten etwas die Spuren des Druckes; Theobromin lag noch auf der ziemlich feuchten Fläche. Am 4. T., nachdem das Thier 2 St. in Wasser gesessen hatte, fand ich die Iris jederseits dunkel hyperämisch und sonst an dem Thiere keine allgemeine Erscheinung. Die blossgelegte Muskelfläche war mit matt dunkelrothen Gefässstreifen fleckförmig bedeckt und die Muskeln behielten die Spuren des Druckes länger und zuckten hierbei nicht. Die

Vivisection ergab am Gehirn und Rückenmark keine auf das Theobromin deutlich zu beziehenden Erscheinungen. Die Röthe der bestreut gewesenen Stelle erstreckte sich nur mässig tief, die Muskeln des ganzen Beines waren aber weniger blass als am anderen, und die durch das Theobromin entzündlich afficirte Muskelpartie verhielt sich gegen Reize ziemlich gelähmt. Am auffallendsten war, dass das Thier sehr blutarm erschien und dass die von dem Theobromin nicht berührten Muskeln der Beine, die ich vorher blassfleischroth fand, äusserst blass waren, (6. Juni).

Anmerk. Ich bemerke wiederholt, dass sich auch die Muskeln durch die einfache Blosslegung entzünden, namentlich wenn das Thier im Wasser sitzt, indess zeigt der jedesmalige Vergleich auch den Unterschied und die dem Mittel angehörende Wirkung. Uebrigens kann dies um so weniger befremden, als die einfach blossgelegten Muskeln und ihre Gefasse den Impulsen der Luft und der Berührung genug ausgesetzt sind, zumal wenn alle Impulse eine nur graduelle Verschiedenheit der Wirkung haben.

III. Am Auge des lebenden Thieres.

Versuch. Anwendung des Theobromin am Auge eines weissen jungen Kaninchens.

Die Augen rötheten sich bei der Untersuchung leicht und die Pupillen maassen quer $2^{3}/_{10}$‴ und senkrecht $2^{8}/_{10}$‴. Von 5 U. 25 M. an trug ich links 1 Gr. Theobromin auf. Nach der ersten Portion blinzelte das Thier mässig und kratzte flüchtig am Auge, doch nach 1 M. schon schien der Eindruck sehr verschwunden. Die Schleimhaut röthete sich dagegen sehr, und um $5^{1}/_{2}$ U. waren die Tarsaltheile lebhaft und ziemlich dunkelfarbig injicirt und die oberen subconjunctivalen Gefässe waren zu einem starken Netze entwickelt. Um 5 U. 33 M. war indess die angeregte Hyperämie schon wieder sehr gemildert und um 5 U. 37 M. war die Schleimhaut des ziemlich frei geöffneten Auges wieder sehr erblasst. Ich trug die zweite, grössere Portion auf, und das Thier blinzelte darauf zwar etwas hastig, doch nach 1 M. hatte der Eindruck wiederum schon sehr nachgelassen, indess blieb die Lidspalte enger und die Lider blinzelten sanft etwas mehr als vorher. Um 5 U 40 M.: das Auge ziemlich feucht, die Schleimhaut mässig gewulstet, die Röthe derselben bedeutend und etwas dunkelfarbig, die Hornhaut vermehrt empfindlich und die Pupille etwas enger. Um $5^{3}/_{4}$ U. war in-

dess das Auge bereits wieder freier geöffnet und die Röthe nahm auch schon wieder ab. Um 5 U. 54 M. legte ich die dritte und grösste Portion ($^1/_2$ Gr.) auf einmal auf. Unter starker Retraction des Bulbus blinkten die Lider jetzt lebhaft und das Thier kratzte am Auge. Jedoch wiederum nach 1 M. liess der Eindruck sehr nach, und die Lider wurden bloss noch sanft geschlossen und blinzelten nur selten und sehr schwach, und nach 4 M. öffnete sich das Auge wieder flüchtig. Um 6 U.: das Auge feuchter und an allen Theilen empfindlicher, an der Hornhautmitte jedoch und auch an der oberen Hornhauthälfte überhaupt das Gefühl etwas undeutlich, die Pupille enger und die Röthe und Wulstung der Schleimhaut bedeutend. Um 9 U. aber waren alle Erscheinungen vermindert, (12. Juli).

Am 2 T. war die Hyperämie fast ganz verschwunden, die Röthe war mässig hell, die Gefässe waren zart, und wesentlich zeigte sich am Auge nur eine vermehrte Empfindlichkeit und Injicirbarkeit. Aehnlich an den folgenden Tagen, und zwischen beiden Augen fand ich vom 3. T. an sonst nur noch den Unterschied, dass an dem Theobrominauge die Schleimhaut sich heller und zarter röthete und die grösseren Gefässe um etwas enger waren. In dieser Weise verhielt sich das Auge noch ziemlich lange, und auch am 15. T. noch fand ich es empfindlicher und injicirbarer, (wie es übrigens bei Kaninchen nach künstlichen Entzündungen der Augen gewöhnlich der Fall ist).

IV. Schlussresultat und summarischer Bericht aus den übrigen Versuchen.

(1. — 4. Versuch.) (Dem Herzen gab das Theobromin [$^1/_{16}$ Gr.] anregende Impulse und schwächte es dann, beide Wirkungen fand ich nicht gering; unter dem Theobromin schrumpfte das Herzfleisch oberflächlich, und es erblasste, die Blässe liess dann wieder nach und schwand endlich.) (Dem Darm gab es [$^1/_4$ Gr.] Impulse und erzeugte allmählig an demselben eine ziemlich starke Thätigkeit, die lange andauerte und keine deutliche Schwächung zurückliess. Das Theobromin wurde an dem Darm langsam und mässig feucht, und dieser vertrocknete darauf mit nur geringer Verengerung.) An den Muskeln des amputirten Beines erzeugte das Theobromin eine Wirkung, die es dem Coffëin verwandt erkennen lässt. An den Muskeln des lebenden Thieres erzeugte es Contractionserscheinungen und durch seine Einwirkung auf die Gefässe veranlasste es Exsudation und nachträglich eine mässige Entzündung. (In Folge von 2 Gr.

Theobromin, die eine kleine R. esc. gut verschluckte, fand ich im Laufe des Tages nichts Ungewöhnliches, am anderen Morgen war jedoch das Thier todt; der Wirbelkanal war sehr feucht, auf der Schädelbasis lag ein Blutextravasat, Gehirn und Rückenmark waren normal consistent, beide erschienen an ihrer äusseren Fläche sehr röthlich, das Rückenmark war im Inneren in seiner ganzen Länge ziemlich stark injicirt, der Darm war nur am Ansatz der stark injicirten Gekrösgefässe geröthet, die Schleimhaut war höher gelb als gewöhnlich, und das Theobromin fand sich in der unteren Darmhälfte bis zum Mastdarm massenhaft zusammengeballt ganz wieder.) (Am ausgeschnittenen Auge des Frosches erzeugte das Theobromin nur sehr schwache Erscheinungen, doch waren diese noch immer deutlich genug, um die pupillenerweiternde Wirkung des Mittels zu erkennen. Das [an der Hornhaut] mit Theobromin belegte Auge collabirte und verdunstete später und vertrocknete mit etwas weiterer Pupille als das andere Auge.) Am Auge des Kaninchens erzeugte das Mittel nur eine mässige Hyperämie, doch versetzte es die Gefässe in eine sichtlich und anhaltend vermehrte Contraction.

Das Theobromin stellt sich demnach zwar gerade nicht als ein starkes Impulsmittel dar, indessen erscheint es doch dem Coffëin ähnlich und verwandt, und in der Chocolade kann es jedenfalls auch seine anregende Wirkung geltend machen. S. Coffëin im III. Heft S 69

LXXIII.

Colchicin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. An den Muskeln des lebenden Thieres.
VI. Allgemeine Vergiftung.
VII. An den Gefässen.
VIII. Am ausgeschnittenen Auge.
IX. Am Auge des lebenden Thieres.
X. Schlussresultat.
XI. XII. Anhang I. und II.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Das ausgeschnittene Herz eines Bufo cinereus schlug um 11 U. 20 M. 32 Mal, mässig stark; der Ventrikel war bläulich-

roth. Ich streute $^1/_{64}$ Gr. Colchicin zusammen auf Ventrikel und Vorhöfe, und das Herz schlug darauf bei derselben Frequenz etwas lebhafter. Um 11 U. 25 M. schlug aber das Herz bereits schwächer und flüchtiger als vor dem Colchicin und ebenfalls noch 32 Mal. Unter dem zerflossenen gelblichen Colchicin war der Ventrikel blasser geworden, aber die feinen Gefässchen an der Oberfläche desselben hatten sich nicht verengt. Um $11^1/_2$ U. schlug das Herz 28 Mal, äusserst flüchtig; um 11 U. 35 M. zeigte der Ventrikel blasse Flecke und die grösseren Gefässchen an der Oberfläche desselben waren weiter geworden. Um 12 U. stand das Herz, nachdem es immer schwächer geschlagen hatte, still, contrahirte sich jedoch kurze Zeit noch nach jeder Berührung gut, in deren Folge die noch geröthete Ecke der linken Herzbasis erblasste. Ich streute jetzt Colchicin auf die Aorta, und diese wurde hierauf röthlicher und weiter (weiter wahrscheinlich durch die Schwellung der Vasa Vasorum). Um 2 U. 20 M. war die vordere Ventrikelfläche dunkelroth und zwar trocken, doch um 9 U. war der Ventrikel im Ganzen noch sehr weich, (21. April).

Das gleichzeitig ausgeschnittene Herz eines gleichen Bufo cinereus schlug dagegen sogar nach 11 St. noch in Folge von Berührung. Siehe unten VII.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Auf den ausgeschnittenen Darm eines Bufo cinereus streute ich $^1/_2$ Gr. Colchicin. Nach 1 M. zeigte sich hierauf ziemlich überall Thätigkeit, indess erlangte diese nirgends eine besondere Kraft, und sie schien bald wieder nachlassen zu wollen. Nach 18 M. verstärkten sich jedoch die ziemlich flachen Einschnürungen des Darms noch etwas und auch der Mastdarm wurde noch etwas thätiger. Der Darm war unter dem Colchicin feuchter geworden, und das zerflossene Mittel bedeckte ihn mit einem klebrigen glänzenden gelblichen Ueberzuge. Nach 1 St. bestanden an dem Darm die mässigen Einschnürungen und Verengerungen noch fort; die Gefässchen am Magen fand ich erst jetzt unter dem Colchicin etwas verengt. Nach 3 St. war der Darm bereits sehr vertrocknet und zwar mit Verengerung an seiner grösseren unteren Hälfte, die überhaupt am thätigsten gewesen war, und jetzt fand ich auch am Mastdarm und am unteren Ende des Darms überhaupt noch neue Spuren von Thätigkeit, die ich indess an dem Mastdarm eines gleichzeitig ausgeschnittenen Darmes eines anderen Bufo cinereus fast zur selbigen Zeit wahrnahm. Dieser andere Darm hatte sich seither etwas weniger und auch erst später thätig gezeigt. Nach 10 St. war der Magen

rundlich und der Darm platt, jedoch an der unteren Hälfte verengt, vertrocknet, (21. April).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Um $4^3/_4$ U. amputirte ich die beiden Beine einer mittelgrossen R. temp. und trug die Haut ab; die Waden waren blasser als die Oberschenkel, an letzteren waren die Muskeln blassfleischroth und ihre Oberfläche war links etwas reicher an durchschimmernden Gefässchen, auch waren diese etwas stärker als rechts. Um 4 U. 50 M. streute ich auf die Muskeln des linken Beines $^1/_4$ Gr. Colchicin. Hierauf sah ich am Oberschenkel nur an einer kleinen Stelle etwas Zucken, das sich kurz vorher bei der blossen Berührung viel stärker gezeigt hatte, die bestreute Fläche wurde feuchter, auch etwas blasser, und die durchschimmernden Gefässchen am Oberschenkel wurden enger. Nach 3 M. liess jedoch diese Verengerung wieder nach, das Zucken wiederholte sich nirgends, der Oberschenkel verschmälerte sich etwas, langsam retrahirten sich an demselben die Muskeln und die Wade wurde blasser; an der bestreuten Plantaraponeurose vermehrte sich bloss die Feuchtigkeit und zeigte sich deutlich keine andere Wirkung, namentlich schwand das sehnige Aussehen nicht, wie es sonst bei Mitteln der Fall ist, welche auf die Gefässe wirken und unter denen die Sehnen muskelgelb werden. Um 4 U. 55 M. war der Unterschied in der Farbe der Muskeln beider Beine wieder geringer und die durchschimmernden Gefässchen an der vorderen Oberschenkelfläche verstärkten sich noch mehr. Ich fuhr inzwischen fort, den Rest der Dosis aufzutragen, und in Folge dessen liess die wiederkehrende Erweiterung der allerdings stark getroffenen kleinen Gefässchen wieder nach, die Retraction stieg am Oberschenkel allmählig und eine ziemlich beträchtliche Menge Feuchtigkeit bedeckte das Bein. Um 5 U. waren die Contractionserscheinungen mässig vermehrt und die Muskeln waren im Ganzen, jedoch nicht auffallend, blasser als rechts, und das grössere Gefässchen in der Mitte der vorderen Oberschenkelfläche hatte sich wieder von Neuem verstärkt. Um $5^1/_2$ U. hatte jedoch diese Erweiterung gänzlich nachgelassen und dieses Gefässchen verengte sich vielmehr jetzt fortwährend, aber langsam, die Blässe des Oberschenkels war dagegen deutlich vermindert, die Contractionserscheinungen aber waren vermehrt. Um $5^3/_4$ U. hatten letztere noch mehr zugenommen und die Feuchtigkeit auf der bestreuten Fläche war noch ziemlich reichlich; die untere Fläche war röthlicher als die obere, aber nicht so roth als rechts. Das Streichen an der Wade erzeugte nur rechts einige Bewegung. Um $6^3/_4$ U. nahm die Feuchtigkeit auf den bestreuten

Muskeln sehr ab, die geringe Blässe hatte sich sehr vermindert, war jedoch immer noch erkennbar, zumal inzwischen rechts die Muskeln röther geworden waren, und die Retraction hatte sich noch etwas vermehrt. Um $8^1/_2$ U. war letztere noch grösser und die Blässe noch etwas geringer, doch war diese fortwährend deutlich und sie war an der Wade am bemerkbarsten; das Gefäss auf letzterer fand ich nicht verengt, rechts dagegen verstärkt. Die bestreuten Muskeln waren an der Wade sehr rauh und am Oberschenkel zart rauh und mässig uneben. Jetzt zuckte das rechte Bein spontan stark; das linke Bein hatte aber seither ausser seinen Colchicin-Contractionen keine Bewegungsspur geäussert. Am anderen Morgen waren auch rechts die Oberschenkelmuskeln retrahirt, die Retraction war aber links stärker, und sie war im Ganzen ziemlich stark, die Muskelmassen waren schmäler als rechts, die Muskeln waren ferner derber, mürber und blasser als am rechten Beine, die Blässe war jetzt auffallender als gestern, die untere feuchte Fläche des Oberschenkels war weisslich röthlich, die trockene obere gelbblass, die Wade sehr blass, die Unterlage war viel feuchter als unter dem anderen Beine, das Gefäss auf der Wade war blasser und dünner, aber nicht deutlich schmäler als rechts, und die Gefässchen an der vorderen Fläche des Oberschenkels waren ganz verschwunden, während sie rechts noch zahlreich zart sichtbar waren und rechts waren die Oberschenkelmuskeln röthlich und hatten auch durch die erlittene Contraction keine Bleichung erfahren, (18. Aug.). Am 4. Tage war links die Wade blasser als rechts, und der Oberschenkel war viel dunkler geworden und dunkler als der rechte, aber weniger röthlich als dieser. — Siehe noch unten Anhang II.

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

Versuch. Auf die Gaumenschleimhaut des abgetrennten Kopfstückes einer R. temp. streute ich um 5 U. 17 M. Kohle; von dieser strömte die grössere Menge schnell in 2 M. abwärts. Um 5 U. 25 M. bildete der Rest der Kohle einen langen Streifen, und ich trug jetzt um das obere Ende dieses Streifens herum Colchicin auf. Dieses zerfloss und strömte dann ziemlich schnell abwärts, und als ich dann das Colchicin erneuerte, gerieth der Rest der Kohle in Strömung und wurde in 4 M. abwärts getrieben. Die Schleimhaut war darauf, wie vorher, ganz blass. Um 5 U. 31 M. legte ich auf die Mitte der Schleimhaut eine grössere Portion Colchicin. Diese zerfloss etwas langsamer und strömte darauf abwärts, was um 5 U. 40 M. ganz geschehen war, und jetzt waren an der Mitte der trockenglänzenden Schleimhaut einige dunkelfarbige Gefässchen sichtbar. Diese Röthe nahm zu. Ich streute nun wieder Kohle auf den Gaumen.

Um 5 U. 50 M. war diese an den nicht vom Colchicin berührten Stellen abwärts geströmt. Um 6 U. 35 M. war dieselbe auch an den anderen Stellen abwärts gelangt, und die Schleimhaut war wieder feuchter und die Gefässchen waren zahlreicher, aber nicht stärker geworden. Um $8^1/_2$ U. endlich streute ich nochmals Kohle auf die feuchte Schleimhaut, und dieselbe strömte theilweise in 2 bis 3 M. abwärts, in der Mitte jedoch strömte sie langsamer, und hier fand ich am anderen Morgen noch einen kleinen Rest und die Schleimhaut in der Mitte schwach geröthet, (28. Aug.).

V. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. An einer mittelgrossen R. escul. legte ich um 1 U. 52 M. die Muskeln des linken Oberschenkels bloss und streute $^1/_{16}$ Gr. Colchicin auf dieselben; die Muskeln waren vorher sehr blass. Unter dem Colchicin bildeten sich an den Muskeln wenige feine Fältchen, auch zuckten einzelne Muskelfasern, auf der bestreuten Fläche wurden zahlreiche feine Gefässchen sichtbar, und die Gefässe am inneren Schenkelrande verengten sich etwas. Als ich diese besonders mit Colchicin bestreute, verengten sie sich zwar noch mehr, aber nur dicht an ihrem Ursprunge aus dem Muskel. Nachdem ich um 2 U. 2 M. den Rest aufgestreut hatte, war die begonnene dichte und zarte Injection wieder sehr verschwunden und die Fläche war sehr blass; die Feuchtigkeit auf derselben war mässig. Die grossen Gefässe am inneren Schenkelrande verblieben in etwas verminderter Schwellung, die Muskeln fühlten sich etwas derb an, der Druck haftete an ihnen flüchtig, und bei diesem zuckten zwar die Muskelfasern, aber das Thier äusserte nur Gefühl, wenn man tiefer drückte. Ich setzte das Thier in ein leeres Glas. Am 2. Tage (28 Mai): links die Iris lebhafter gelb und das obere Irisgefäss röther, das Thier munter; an der bestreuten Muskelfläche war die Röthe sehr gering, doch zeigten sich feine, dunkelfarbige Gefässstreifen, die oberste Faserschicht war etwas derber geworden und der Druck haftete etwas, auch zuckten bei letzterem die Muskeln noch und in Folge desselben stieg die Röthe. Am 3. Tage lag das Thier anhaltend sehr platt im Gefässe und am 4. Tage fand ich es todt; die Pia mater in ihrer ganzen Ausdehnung sehr gefässreich, das Rückenmark in seiner ganzen Länge, besonders an seiner unteren Hälfte, sehr injicirt, die bestreut gewesene Muskelstelle nicht sehr geschwollen, ihre Röthe etwas dunkel und nicht sehr auffallend, im Verhältniss zum anderen Beine jedoch stark, die infiltrirten Muskeln derber, und die Muskeln des ganzen Oberschenkels röther als rechts.

VI. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. Eine kleine R. escul. liess ich um 1 U. 20 M. ½ Gr. Colchicin verschlucken. Das Thier machte hierauf angestrengte Schluckbewegungen, suchte die Zunge mit den Händen abzustreichen, öffnete wiederholt den Kiefer weit, verhielt das Athmen und athmete darauf angestrengt. Im Laufe des Tages fand ich den vorher normal gerötheten Rachen etwas mehr feucht, jedoch nicht ungewöhnlich roth. Am 2. Tage (29. Mai) fand ich das Thier träge und schläfrig, nach dem Anfassen jedoch ziemlich munter. Ich vivisecirte dasselbe. Zunge und Rachen sahen gar nicht ungewöhnlich aus, am Anfange der Speiseröhre zeigten sich nur einige Gefässstreifen mehr als gewöhnlich, Wirbelkanal und Gehirn und Rückenmark waren sehr feucht und blass, der Darm war sehr blass, in der unteren Hälfte desselben lag etwas viel Galle und sonst lag im ganzen Darm nur etwas Schleim, im Magen und in der oberen Darmhälfte aber lag noch das Colchicin; die Darmschleimhaut war blassgelb, dieselbe war an der oberen Darmhälfte sehr erweicht, am Magen aber unverändert, die Muskeln waren blass und überall ergab die Section eine grosse Blässe. Siehe unten Anhang I.

VII. An den Gefässen.

1.—6. Versuch. Das um 5 U. 8 M. ausgeschnittene Herz einer R. temp. war mässig roth. Um 5 U. 12 M. war dasselbe (bei der Dilatation) ziemlich dunkelroth, und es schlug schwächer. Ich legte auf die Herzspitze desselben etwas Colchicin, und der Ventrikel schlug lebhafter und wurde feuchter, aber nicht blasser, sondern eher etwas dunkler roth, und er fuhr darauf fort, wie auch schon vorher, noch dunkler zu werden. Ich streute dann Colchicin auf den dunkelrothen linken Vorhof, und speciell dieser schlug hierauf viel lebhafter, wurde aber nicht blasser. Um 5 U. 17 M. war der Ventrikel sehr dunkelroth geworden. Ich streute abermals Colchicin auf denselben; er schlug darauf wieder lebhafter und jetzt wurde die bestreute Fläche rings um die Mitte herum etwas blasser. Um 5 U. 25 M. war aber dieselbe wieder dunkler roth. Um 5 U. 29 M. trug ich wiederum Colchicin auf, in doppelter Menge; hierauf erblasste die Herzspitze sofort, die Mitte der vorderen Ventrikelfläche aber erblasste nicht, und die Thätigkeit wurde wiederum etwas lebhafter. Um 5 U. 32 M. war an der Herzspitze nur noch eine geringe Blässe übrig, doch war der Ventrikel im Ganzen etwas bleicher geworden, und er war sehr feucht; das Herz schlug jetzt in sehr langen Pausen. Um 5 U. 42 M. war der Ventrikel noch weniger roth als vorher. Um 5 U. 50 M. streute ich endlich nochmals eine grössere Portion Colchicin auf den feuchten Ventrikel, und dasselbe zerfloss jetzt sehr lang-

sam und war nach 15 M. noch nicht vollkommen gelöst, während es doch sonst fast augenblicklich zerfliesst; der Ventrikel wurde hierbei noch etwas feuchter, veränderte sich aber sonst nicht auffallend, wurde jedoch bleicher. Um 6 U. 35 M. war derselbe indess wieder viel röther. Um $8\frac{1}{2}$ U. war er hellroth und um $9\frac{1}{2}$ U. fand ich an seinem Rande noch eine blasse Stelle und der weiche Ventrikel hatte seine frühere dunkle Röthe noch nicht wieder erlangt, doch am anderen Morgen war derselbe härtlich und schmutzig dunkelroth.

An der blassen Aorta desselben Herzens sah ich vom Colchicin Verengerung entstehen; dieselbe nahm zu, als ich die Dosis erneuerte. Die röthlichen Aeste der Aorta wurden dagegen unter dem Colchicin erst röther, steifer und voller, und hierauf wurden sie später blasser und enger.

Am bläulichen Mastdarm sah ich vom Colchicin keine Farbenveränderung, an dem röthlichen Darm hingegen entstand einige Blässe, doch auffallender war die Vermehrung der Feuchtigkeit unter dem schnell zerfliessenden Colchicin; die Bewegung wurde sofort in mässigem Grade angeregt. Nach 5 M. liess die Bewegung wieder nach und die Blässe war nur gering, aber deutlich. Später vertrocknete die bestreute Stelle hochgelber als der übrige Darm.

Das Lymphherz einer R. temp. schlug 120 Mal in 1 M. und nicht regelmässig. Ich streute Colchicin auf dasselbe und es schlug kräftiger, regelmässiger und in grösserem Umfange, 92 Mal in 1 M. Ich streute eine etwas grössere Portion auf das Herz, und es schlug darauf 88 Mal in 1 M., und viele Schläge waren schwächer. Die Gefässe im Bereich desselben wurden zunehmend dicker. Abermals streute ich Colchicin auf, und das Herz schlug 80 Mal, mässig stark, und als ich sofort wiederum Colchicin aufstreute, schlug es sogar flüchtig wieder stärker und voller, 88 Mal in 1 M. Ich hatte $\frac{1}{20}$ Gr. Colchicin verbraucht, und das Herz stand nicht still, während ich das Thier in der Hand hielt. Ich setzte es in Ruhe, und nach 10 M. fand ich das bestreute Herz unthätig und die vorher geschwellten Gefässe im Bereich desselben hatten ihre Schwellung fast ganz verloren. Nach einer unruhigen Bewegung des Thieres fing aber das Herz schwach wieder zu schlagen an.

Auf die blossgelegten Haut-Muskelgefässe am inneren Rande des Oberschenkels einer R. temp. streute ich Colchicin, und sie verengten sich gar nicht, sondern schwollen zunehmend mehr. Ich streute abermals auf, und sie und ihre Aeste fuhren fort, dicker und praller zu werden, ohne dass eine sichtliche Unruhe des Thieres hierbei mitwirkte. Bald nach beendigter Application liess indess die Schwellung wieder nach und stieg mit jeder neuen Application. Auch überall, wo ich an der blossgelegten Schenkelfläche grössere Gefässchen fand, sah ich sie unter dem Colchicin stärker werden, worauf ihre Schwellung zwar bald wieder nachliess, jedoch keine Verengerung entstand. Nur an der inneren Haut-

fläche am äusseren Schenkelrande sah ich auf die Schwellung einige Verengerung folgen. Die dabei bestreuten Muskeln wurden bloss Anfangs an einer Stelle flüchtig blasser, und sie wurden sonst bloss röther und feuchter. Ich hatte $^1/_{16}$ Gr. verbraucht, und die vorher hellgelben Iris waren darauf stark gezeichnet, das obere Irisgefäss war jederseits lang und zart und die Pupillen waren erweitert. Nach $^1/_2$ St. war die Muskelfläche dicht hochroth und sehr zart rauh, und alle Gefässe hatten noch eine vermehrte Völle. Am anderen Morgen fand ich die Fläche schmutzig blassgelb, doch schnell wurden an ihr sehr zarte zahlreiche Gefässchen sichtbar und die grösseren Gefässchen schwollen.

Ich amputirte beide Beine und trug auf dieselben, jetzt sehr verengten Gefässe am inneren Schenkelrande wieder Colchicin auf und sie schwollen mässig, und unter Verstärkung des Colchicin schwollen sie zunehmend immer mehr. Am anderen amputirten Beine waren sie noch mehr verengt und sie schwollen unter dem Colchicin auch hier etwas an, und gleichfalls schwollen die auf der Wade herablaufenden Gefässe unter dem Colchicin mässig an. Die Schwellung liess zwar wieder nach, aber Verengerung entstand nicht, (18. Aug.).

VIII. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Colchicin am ausgeschnittenen Froschauge.

Um 4 U. schnitt ich beide Augen einer mittelgrossen R. temp. aus, das rechte zuerst. Hierauf maassen beide Hornhäute quer $2^4/_{10}$‴, die rechte Pupille maass $1^3/_{10}$‴ und $^{13}/_{20}$‴, die linke $1^4/_{10}$‴ und $^{14}/_{20}$‴, und beide Iris waren sehr gleich, oben licht goldroth. Um 4 U. 5 M. legte ich auf die Mitte der rechten Hornhaut $^1/_{64}$ Gr. Colchicin. Dieses wurde schnell feucht, und sehr schnell verstärkten sich auch die zarten Gefässstreifchen der oberen Irishälfte, doch hatte dies um 4 U. 10 M. schon wieder nachgelassen, als sich jetzt die Pupille zu erweitern anfing; die Hornhaut wurde inzwischen mehr und mehr feucht und das Epitelium an ihrer Mitte war weich und excoriirte sich bei der Berührung. Trotz des Verlustes, den das Colchicin erzeugte, wurde der Bulbus nur sehr flüchtig schlaffer und sehr schnell wurde er wieder gespannter. Um 4 U. 13 M. war die Pupille $1^{11}/_{20}$‴ und $1^4/_{20}$‴, die Hornhaut war gewölbter, der Bulbus war bauchiger als links, und das kurze obere Irisgefäss hatte sich zart etwas verlängert. Um 4 U. 15 M. war die Iris oben weniger goldroth und unten viel dunkler als links, wo die Iris bereits sehr licht

geworden war (+ 18° R.), die Hornhaut war sehr feucht und die Pupille maass $1^{15}/_{20}$''' und $1^{8}/_{20}$''', links $1^{4}/_{20}$''' und $^{13}/_{20}$'''. Um 4 U. 20 M. war rechts die Pupille $1^{15}/_{20}$''' und $1^{10}/_{20}$''', das Auge war in Betreff seiner Schwellung gegen das linke bedeutend im Vorzuge, der Sphincter war kräftig, seine Ränder wurden zunehmend runder und die Iris verlor jetzt oben an lichter Beschaffenheit und wurde hier tiefer gelb als links, wo sie am oberen Ciliarrande bereits grünlich schimmerte. Um 4 U. 25 M. war rechts die Pupille $1^{15}/_{20}$''' und $1^{11}/_{20}$''', (links 1''' und $^{6}/_{10}$'''), der Rand der Hornhaut war noch immer sehr feucht, deren stark emporgehobene Mitte dagegen wurde immer trockener, das kurze obere Irisgefäss hatte sich selbst an seinem dicken Anfange verengt, und auch die Gefässe der unteren Irishälfte waren jetzt sämmtlich viel enger als links. Um $4^{1}/_{2}$ U. maass rechts die Hornhaut $2^{6}/_{20}$''', links $2^{5}/_{20}$''' und der Unterschied zwischen beiden Augen war überhaupt auffallend. Rechts war die üppig gewölbte Hornhaut klar, die Pupille verengte sich beim Zurückdrängen der stark geschwellten Kapsel, die Verengerung der Gefässe nahm zu und die Iris war oben matter, dunkler und tiefer gelb als links. Um 4 U. 50 M. fand ich rechts die Linse getrübt. Um 5 U. war rechts die Hornhaut quer $2^{4}/_{20}$''', links $2^{3}/_{20}$''' und links waren die Hornhautscheibe und der ganze Bulbus sehr verkleinert; rechts wurde jetzt die Pupille wieder enger, $1^{13}/_{20}$''' und $1^{9}/_{20}$''', links 1''' und $^{11}/_{20}$''', und die Hornhaut war am Rande noch immer feucht. Um 5 U. 35 M. waren beide Augen schon sehr collabirt, am meisten aber das linke. Links war die Iris grünlich, sie war an der Linse herabgesunken und die Pupille maass 1''' und $^{11}/_{20}$'''; — rechts maass diese $1^{13}/_{20}$''' und $1^{5}/_{20}$''', die Iris war noch gewölbt, sie war nirgends grün und überall vielmehr noch lebensfrischer als links, die Hornhaut war steifer und mehr noch gewölbt und der Bulbus war bauchiger. Die Trübung der rechten Linse nahm zu. Um 6 U. 40 M. war rechts die Pupille $1^{9}/_{20}$''' und $1^{5}/_{20}$''', sie verengte sich noch beim Zurückdrängen der Linse, die Iris war auch jetzt mehr noch gelb und frischer als die linke, und das ganze Auge war gegen das linke noch sehr im Vorzuge; die Hornhaut war auch dicker und erschien jetzt weniger wasserklar als links und sie lag weniger platt auf. Links war die Linse auch etwas getrübt, rechts aber hatte sich die

Trübung stark vermehrt. Um 8¼ U. war rechts die Pupille $1^4/_{10}$‴ und $1^1/_{10}$‴, links $^{19}/_{20}$‴ und $^5/_{10}$‴, und links war die Iris viel lichter und besonders oben beträchtlich grün und das ganze linke Auge war sehr verkleinert und eingesunken, rechts hingegen war das Auge viel umfangreicher, die Iris lag noch ziemlich plan, ihre Adhärenz war viel geringer als links, und sie war oben noch gelb und viel dunkler als die linke und nur wenig grünlich, und an ihrer unteren Hälfte war sie noch sehr frisch hochbraun. Am anderen Morgen war rechts das vertrocknete Auge umfangreicher, die Pupille viel weiter, die Iris dunkler und weniger grün und die Linse fühlte sich platter an, als dies Alles links der Fall war. (18. Aug.).

IX. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Colchicin am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

An einer mittelgrossen R. temp. trug ich von 2 U. 25 M. an rechts $^1/_{32}$ Gr. Colchicin auf die Hornhaut. Nach der ersten Portion schloss das Thier das Auge und athmete kräftiger, der Eindruck erschien jedoch nicht bedeutend; das obere Irisgefäss wurde enger und schwoll dann contrahirt wieder etwas an, und das Auge wurde feuchter. Nach der 2. Portion verhielt sich das Thier ebenso, doch öffnete es das Auge etwas früher und die Pupille fing an weiter und das Gefühl der Hornhaut begann stumpfer zu werden; in dem Maasse als der Eindruck nachliess, schwoll das obere Irisgefäss mehr. Um 2 U. 35 M. trug ich den Rest auf, und das Thier duldete dies jetzt, aber dennoch wurde das obere Irisgefäss flüchtig wieder enger und die vorher goldgelbe und inzwischen mehr schwarz gezeichnete Iris wurde flüchtig lichter und hellgelber; die Pupille fuhr fort sich zu erweitern und die Hornhaut wurde beträchtlich prall und sie war bloss am weniger getroffenen unteren Rande nicht gefühllos. Um 4 U. 10 M. war rechts die Pupille weiter als links, aber nicht starr, die Hornhaut war gewölbter und nicht ganz klar, ihr Epitelium war verletzbar, das Gefühl war überall schon wiedergekehrt, die Iris war etwas mattgelb und etwas weniger licht als bisher, das obere Irisgefäss war dicker als links und die Kapsel war geschwellt. Um 9 U. war rechts das obere Irisgefäss enger, die Pupille (bei Lichte) enger und die Iris wieder etwas lichter als dies Alles links

der Fall war, und letztere war am oberen Ciliarrande grünlich, und an der Hornhautmitte war das Gefühl etwas stumpf, (28 Mai). Am 2. T. waren rechts die Erscheinungen noch mehr vermindert, und die Hornhaut war wieder klar, doch schimmerte die Iris noch etwas grünlich und die Pupille war weiter als die linke, in Folge der Aufregung durch die Untersuchung aber stiegen Glanz und gelbe Farbe höher und die Iris blieb hiebei lichter und das obere Irisgefäss enger, als dies Alles links der Fall war. Ebenso am 3. T., wo das Gefühl der Hornhaut jederseits gleich war.

Um $11^3/_4$ U. durchschnitt ich links den Trigeminus und um 4 U. 22 M. trug ich links $^1/_{32}$ Gr. Colchicin auf. Hierauf wurde links schnell die Iris oben sehr licht, das obere Irisgefäss stärker und das Auge feucht, und um 4 U. 27 M. schimmerte die Iris grünlich. Um $4^3/_4$ U. war die Pupille sehr erweitert, $1^7/_{10}$‴ und $1^4/_{10}$‴, (rechts $1^7/_{10}$‴ und $1^2/_{10}$‴), die Hornhaut gewölbter, gespannter, und schwach bläulich, die Kapsel geschwellt, das obere Irisgefäss wieder enger, die Iris noch lichter und nicht mehr grünlich, sondern matt weissgelblich, und der Sphincter liess sich leicht etwas beschädigen und beliebig zusammenstreichen. Am 4. T. waren rechts die Colchicinerscheinungen ganz undeutlich, links aber bestanden sie in der angegebenen Weise fort und nur war der Bulbus etwas schlaffer geworden. Ich vivisecirte das Thier, und am abgetrennten Kopfe war nach 3 St. rechts die Pupille enger, die Iris grünlich und das obere Irisgefäss enger und kürzer, entgegengesetzt links, wo die Iris schöner gelb war, weil ihre Gefässe durch keinen centralen Impuls contrahirt wurden.

3. Versuch. Anwendung des Colchicin am Auge eines grauen erwachsenen Kaninchens.

Die Pupillen maassen quer $2^8/_{10}$‴ und senkrecht $3^5/_{10}$‴. Von 2 U. 8 M. streute ich in's linke Auge nach und nach $^1/_2$ Gr. Colchicin. Das Thier fing hierauf langsam an zu blinzeln und blinzelte zunehmend stärker; das Auge wurde sofort feuchter, die Schleimhaut röthete sich, die oberen subconjunctivalen Gefässe entwickelten sich schnell und die Hornhaut wurde empfindlicher. Um 2 U. 18 M. öffnete sich das Auge wieder ziemlich weit. Nach der 2., etwas grösseren, Portion erfolgte der Eindruck auf das Gefühl wiederum allmählig, äusserte sich aber dann sehr lebhaft unter starkem Zusammenkneifen der Lider und hastigem Kratzen am Auge, worauf nach 2 M. das Thier die Lider zwar ruhiger geschlossen

hielt, jedoch mit diesen zum Theil noch in zitternder Weise zuckte. Das Auge war jetzt noch feuchter und die Pupille enger; die Hyperämie war auch gestiegen, jedoch nicht entsprechend. Um $2^1/_2$ U. streute ich die 3. ähnliche Portion auf. Der Eindruck war hierauf noch langsamer und wurde auch weniger stark, doch kratzte das Thier ebenfalls wieder am Auge, hauptsächlich jedoch an der Nase, durch welche das schnell gelöste Colchicin reichlich abfloss. Die Hyperämie stieg jetzt mehr, doch liess sie auch diesmal bald nach der Einstreuung wieder etwas nach, und im Ganzen wurden die Gefässe nicht voller, sondern zunehmend zarter. Um 2 U. 35 M. war die obere Uebergangsfalte schon ödematös, die untere aber nur mässig geröthet; die Röthe war überall ziemlich hell. Nach der 4. Portion waren der Eindruck und das Verhalten des Thieres ebenso wie nach der dritten. Das Oedem stieg und entwickelte sich jetzt überall. Das Epitelium der Hornhaut war verletzbarer geworden und die vermehrte Empfindlichkeit der letzteren liess sich leicht abstumpfen, d. h. bei sanfter Berührung der Hornhaut zuckten die Lider hastig und fast zitternd, jedoch ungenügend stark, und bei beharrlicher Berührung minderte sich diese Lidbewegung wieder. Nach einer Pause fand ich um 3 U. 20 M. das Auge überall sehr erblasst und selbst das Oedem vermindert, die Lidspalte wurde fast bloss noch aus Angst verengt, und bei der Berührung der Hornhaut zuckten jetzt der Bulbus und die Lider kräftig. Um 3 U. 25 M. trug ich den Rest auf. Der Eindruck erfolgte wieder langsam; dann kratzte das Thier wieder und hielt bei stark retrahirtem Bulbus das Auge anhaltend geschlossen, bis nach 5 M. die Empfindung nachliess. Die Hyperämie und das Oedem stiegen wieder, die Gefässe blieben aber zart, besonders die oberen, stark getroffenen subconjunctivalen Gefässe, und die Röthe blieb hell. Der Bulbus war praller, die Pupille war nur wenig verengt, die Lider waren sehr empfindlich und die Hornhaut war an ihrer am meisten getroffenen inneren Hälfte empfindlicher als an ihrer äusseren. Um 8 U.: Die Pupille mässig, die Lidspalte aber sehr verengt, das Auge reichlich feucht, mässiges Oedem an beiden Lidern, mehr am oberen, als am unteren, mässige hellrothe Injection der Schleimhaut, ein zarter Gefässkranz um die klare Hornhaut und deren Empfindlichkeit mässig vermehrt, (9. Juli).

Am 2. T.: die Lidspalte halb offen, das Auge kaum feucht, das Oedem verschwunden, doch kehrte dasselbe bei der Untersuchung am unteren Lide etwas wieder, die Schleimhaut hellgelblichroth, die Uebergangsfalten ziemlich reich an hellrothen und zarten Gefässen, die am unteren Lide etwas stärker waren und die in Folge der Untersuchung nur wenig anschwollen, um die Hornhaut herum ein, besonders in der Nähe des oberen Randes stark entwickelter, hellrother Gefässkranz, die Pupille etwas verengt, und die Hornhaut in der Mitte etwas nachgiebig, das Epitelium daselbst verletzbar und das Gefühl hier vermindert, doch erwachte dieses hier nach einiger Berührung als vermehrte Empfindlichkeit, wie sie auch im ganzen übrigen Bereiche der Hornhaut, mit Ausnahme ihres tauben oberen Randes, bestand. Der ganze Hornhautrand endlich war bläulich getrübt, diese kreisförmige Trübung war nicht schmal, wurde jedoch in einiger Entfernung vom Rande unkenntlich, und im Bereich dieser Trübung war die Hornhaut nachgiebiger und das Epitelium verdickt; diese Erscheinung war jedoch bloss am oberen Hornhautrande ganz vollkommen ausgebildet. Am 4. T. sah das Auge fast normal aus, so sehr war es geöffnet und erblasst; die Injection und Röthe stiegen auch bei der Untersuchung nur wenig. Am oberen Rande und in der Mitte der Hornhaut fehlte das Gefühl bei sanfter Berührung ganz und erwachte auch bei der Untersuchung nicht. Am 5. T. war das Auge wieder hyperämisch, doch waren die Schleimhautgefässe nur zart und auch die oberen subconjunctivalen Gefässe waren meistens zart, bildeten aber ein starkes Gefässnetz, die bläuliche Trübung auf dem Hornhautrande war fast ganz verschwunden, auf dem oberen Hornhautrande zeigte sich ein feiner rostfarbiger Gefässkranz, das Gefühl war am oberen Rande und in der Mitte noch nicht ganz normal, und an letzterer war das Gefühl sogar mehr vermindert als bisher und die Hornhaut glanzloser, nachgiebiger und nicht normal elastisch, auch fühlte sich der Bulbus überhaupt etwas nachgiebiger an; die Pupille war mässig verengt, $2^4/_{10}$''' und 3'''. Am 6. T. war das Auge wieder in der Besserung. Am 9. T. erschien dasselbe wieder klar und blass und war auch normal geöffnet, dagegen litten die Gefässe, besonders am oberen Lide, an einer verstärkten Contraction, in deren Folge sie bei der Untersuchung und Reizung weniger anschwollen und auffallend zart blieben und die Schleimhaut der oberen Uebergangsfalte eine vermehrte Blässe zeigte, die jedoch bei der künstlich angeregten Gefässfluth, die übrigens nur eine geringe Röthe erzeugte, momentan verschwand. Auch war die Hornhaut am oberen Rande und in der Mitte noch nicht normal. An letzterer schwanden jedoch späterhin die Er-

scheinungen immer mehr, während dennoch das Auge lange noch vermehrt empfindlich blieb und bei einer vermehrten Injicirbarkeit eine gesteigerte Contraction der grösseren und feineren Gefässe an der oberen Schleimhaut und überhaupt an seiner oberen Hälfte zeigte. Mit dem endlichen Nachlass dieser Contraction röthete sich aber die Schleimhaut bei angeregter Fluth wieder mehr und deren Gefässe füllten sich wieder stärker.

X. Schlussresultat.

Das Colchicin regte die Herzthätigkeit an und schwächte sie dann bedeutend; es machte dabei das Herz blasser, ohne die grösseren Gefässchen an der Oberfläche desselben zu verengen, und die Blässe verschwand wieder. Dem Darm gab das Colchicin mässige Impulse, die keine deutliche Schwächung zurückliessen. An den Muskeln des amputirten Froschschenkels erzeugte es Contractionserscheinungen und wirkte auf die Gefässe contrahirend und obwohl deren Contraction bald wieder nachliess, so blieben doch die Muskeln blasser als an dem anderen Beine. An der Schleimhaut des Gaumens wirkte das Colchicin auf die Flimmerbewegung anregend, in stärkerer Dosis aber verlangsamte es dieselbe, jedoch nur wenig. An den Muskeln des lebenden Thieres erzeugte, das Mittel keine lebhaften Contractions- und keine lebhaften Injectionserscheinungen, aber das Thier starb unter Hyperämie des Rückenmarkes. Nach der allgemeinen Vergiftung mit $^1/_2$ Gr. ergab die Section eine bedeutende Blässe des Darms und aller Theile mit Erweichung der Schleimhaut hinter dem Magen. An den Gefässen ergab das Colchicin Verengerung und Erweiterung; jedoch ging aus Allem hervor, dass die feineren Gewebsgefässe, besonders durch etwas grössere Dosen, entschieden verengt werden. Da die gefässverengende Wirkung bald wieder nachliess, so kann man dieselbe nicht als gross betrachten. Am ausgeschnittenen Auge erzeugte das Colchicin die gewöhnlichen Injections- und Schwellungserscheinungen des Bulbus sehr deutlich, jedoch nicht gerade auffallend stark; die grösseren Gefässe der Iris wurden hierbei nach einer flüchtigen anfänglichen Entwickelung sehr verengt, während das Irisgewebe etwas mehr Gefässstriche bekam. Am unversehrten Auge des Frosches wirkte das Colchicin nicht sehr feindlich; es erzeugte eine mässige Taubheit von nicht langer Dauer und machte

eine entzündliche Schwellung mit Erweiterung der Pupille, doch liessen die Erscheinungen bald wieder nach. Bei durchschnittenem Trigeminus wirkte das Mittel stärker und schneller, sonst in derselben Weise; das grössere obere Irisgefäss erlitt hier nach einer anfänglichen Schwellung eine vermehrte Contraction, während es sich am unversehrten Auge umgekehrt erst verengte und dann anschwoll. Am Auge des Kaninchens erzeugte $^1/_2$ Gr. Colchicin eine mässige Hyperämie mit vorherrschender Contraction der Gefässe und mit Vermehrung der Empfindlichkeit. Die angeregte Entzündung liess schnell wieder nach, steigerte sich indess vorübergehend nachträglich wieder etwas, und es blieb dann längere Zeit eine vermehrte Gefässcontraction zurück.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich das Colchicin als ein, besonders auf die Nervensubstanz der Gefässe wirkendes, Impulsmittel, das freilich in geringer Gabe gerade keine auffallende Kraft zu besitzen scheint. Auf die Gefühlsnerven scheint dasselbe hauptsächlich nur durch die Gefässnerven zu wirken und auch den motorischen Nerven giebt es keine sehr grossen Impulse. Die schwächende Wirkung erschien mir nur als eine secundäre und nicht bedeutende.

XI. Anhang I. Ueber die Wirkung des Colchicin auf die Cataracta.

In den „med. Briefen" I. S. 219 habe ich mitgetheilt, dass ich von dem Colchicin eine Wirkung auf weiche Linsenstaare beobachtet habe. In Folge dessen versuchte ich in diesen Experimenten das Colchicin bei staarkranken Fröschen, jedoch ohne Resultat; allerdings war die Cataracta in allen diesen Fällen eine sehr alte und harte, und es könnte immerhin noch möglich sein, dass weiche Staare ein günstiges Resultat geben. Indess zweifle ich auch bei diesen an einem befriedigenden Erfolge. Ich wandte das Mittel in den Versuchen an der Hornhaut an. Dessen Wirkung auf die Cataracta betrachte ich demnach durchaus nicht als eine specifische, sondern bloss als eine zufällige, die nach meiner Theorie dadurch zu Stande kam, dass das Colchicin die Chorioidealgefässe gerade in vermehrter Thätigkeit oder auch in Blutdruckerweiterung antraf und durch Anregung der Contraction dieselben zu einiger Verengerung brachte, wodurch es die Resorption etwas beförderte. Es will dies nicht viel sagen, Terpenthin hätte es auch gethan, und viele andere Mittel werden es in anderen Fällen ebenfalls thun. In den mitgetheilten Versuchen wird

man wiederholt beobachtet haben, wie leicht sich die Wirkung der Mittel, an anderen Körperstellen der Frösche angewandt, an den Augen und an dem Rückenmark dieser Thiere offenbart. Wenn daher an diesen Theilen eine Hyperämie besteht, so ist es leicht, dass die hyperämischen Gefässe durch irgend ein gefässanregendes Mittel einige Contraction erfahren. — An einer R. escul. mit rechtsseitiger Cataracta erhielt mich die durch das Colchicin erzeugte Pupillenerweiterung einige Stunden in der Täuschung, dass die Linsentrübung an der Peripherie lichter geworden sei. Nachdem ich in 5 T. $^1/_{16}$ Gr. an der Hornhaut angewandt hatte, starb das Thier; ich fand den Wirbelkanal sehr feucht, Gehirn und Rückenmark sehr blass und nicht abnorm weich, alle Muskeln und den Darm sehr blass und die gelblich weisse Linse ohne Spur von Aufhellung.

XII. Anhang II. Ueber das Verhalten der Diffusion erzeugenden Mittel zur Gefässthätigkeit.

Bis jetzt habe ich immer nur gefunden, dass alle Mittel, welche Exosmose veranlassen, auch den Gefässen einen Impuls geben, und es fragt sich daher, ob dieser Impuls die Folge der Exosmose, oder eine gleichzeitige andere Erscheinung ist. Es erschwert die angeregte Exosmose die Erkenntniss einer anderen gleichzeitigen impulsgebenden Wirkung sehr. Um beide in ihren Folgen einigermaassen zu erkennen, müsste es Mittel geben, welche eine Exosmose veranlassen, ohne den Gefässen einen Impuls zu ertheilen. Indess höchst wahrscheinlich giebt es solche Mittel nicht. Dennoch hat das Colchicin den Anschein, ein solches Mittel wenigstens theilweise und unter Umständen zu sein. Denn es erzeugt eine grössere Feuchtigkeit, als man nach dem sichtlichen Grade der von ihm angeregten Gefässcontraction vermuthen sollte, und wenn man davon ausgeht, dass an dem amputirten Froschschenkel ein Mittel umsomehr Exsudat erzeugt, je mehr es die Muskeln, ohne gerade zu ätzen, blass macht, so weiss man beim Colchicin nicht immer die copiöse Feuchtigkeit zu erklären, die unter ihm zu entstehen pflegt. Ich kann diesen Gegenstand, so wie mehre andere bei diesen Versuchen berührte Cardinalfragen, augenblicklich hier nicht verfolgen, ohne vorzugreifen und mich von meinem Ziele zu entfernen, und ich theile daher schüchtern bloss folgenden Versuch mit.

Um 3 U. 9 M. amputirte ich die beiden Beine einer R. temp. Erst um 3 U. 35 M. hatte ich darauf die Haut derselben abgezogen; die Muskeln waren jederseits blassrosig. Jetzt streute ich auf die Muskeln des linken, zuerst amputirten, Beines $^1/_2$ Gr.

Colchicin. Hierauf trat keine Veränderung ein, und das Colchicin wurde nebst der bestreuten Fläche der Muskeln bloss sehr feucht, ohne dass sich bei der starken Exosmose eine Wirkung an den Gefässen erkennen liess. Nachdem um $3^3/_4$ U. das zerflossene Colchicin von der Oberfläche der Muskeln abgeflossen war, zeigte sich in der Farbe und auch sonst zwischen den Muskeln beider Beine gleichfalls noch kein Unterschied. Um 4 U. war es noch ebenso. Die bestreute Fläche des Beines war bloss feucht. Um 4 U. 40 M. war am Schnittrande eine kurze, indess ziemlich kräftige Retraction bemerkbar, die Muskeln waren jedoch sonst schlaff wie am anderen Beine. Das Präparat war reichlich von Feuchtigkeit umflossen. Eine Veränderung der Farbe war auch jetzt nicht deutlich, doch waren an der bestreuten Fläche des Oberschenkels mehr Gefässchen sichtbar als am anderen Oberschenkel. Um 6 U. war die Retraction am Oberschenkel etwas gestiegen. Abends 9 U. war dieselbe noch etwas vermehrt, sonst aber bestand zwischen beiden Oberschenkeln kein deutlicher Unterschied; die Wade war dagegen etwas schmäler und blasser als am anderen Beine und das Gefäss auf derselben war enger; das ganze Bein war noch fortwährend feuchter als das andere. Auch zuckte es noch bei sanfter Berührung. Am anderen Morgen war die Retraction ziemlich stark, sie war stärker als am anderen Beine, auch waren die Muskeln etwas derber, doch war die Derbheit gering, die Unterlage war feuchter, die Wade war schmäler und diese war an ihrer Oberfläche etwas rauh, (19. Mai). Am 23. Mai waren die Muskeln etwas dunkler und weniger röthlich als am anderen Beine, und am Oberschenkel war die Retraction etwas grösser und kräftiger ausgeprägt, und die Wade war schmäler als an jenem.

Dieser Versuch war interessant durch die späte Einwirkung auf die Muskeln, durch die sehr geringe sichtliche Einwirkung auf die Gefässe, durch die reichliche Feuchtigkeit, die unter dem Colchicin entstand, und dadurch, dass das bestreute Bein nach $5^1/_2$ St. noch zuckte. Weil das Colchicin erst sehr spät auf die Muskeln aufgestreut worden war, so wäre es möglich, dass es mehr Exosmose erzeugt und weniger auf die Gefässe selbst gewirkt hatte.

LXXIV.

Chelidonin.

I. Am Auge des lebenden Thieres.
II. Schlussresultat und summarischer Bericht aus den mit Chelidonin angestelltenVersuchen.
III. Anhang.

I. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Chelidonin am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Von 5¾ U. an trug ich auf das rechte Auge einer mittelgrossen R. temp. $^1/_{32}$ Gr. Chelidonin auf. Nach der ersten Portion des schwerlöslichen Mittels schloss sich das Auge nur nachträglich und flüchtig, doch athmete das Thier kräftiger. Nach der 2., etwas grösseren, Portion schloss sich das Auge schneller, viel länger und stärker, und das Athmen wurde zunächst etwas verhalten, doch entstanden am Auge keine deutlichen Erscheinungen, die nicht etwa durch die blosse Beunruhigung des Thieres, sondern wirklich durch das Chelidonin bedingt waren. Ebenso nicht um 6 U., wo die Application beendigt war. In Folge der Unruhe des Thieres war jederseits der Glanz der Iris gestiegen, die Pupillen hatten sich etwas erweitert und das obere Irisgefäss hatte sich verengt, dieses war rechts zarter und rechts war die Pupille etwas enger. Ich setzte das Thier in ein leeres Glas, und hier fand ich bald die rechte Iris etwas mehr gezeichnet und das obere Irisgefäss jederseits etwas verstärkt. Ebenso im Laufe des Tages, (28. Mai). Am 2. T. war rechts die Iris viel dunkler gezeichnet und etwas grünlich, das obere Irisgefäss etwas starker, die Pupille etwas weiter und die Iris sah straffer gewölbt aus, als dies Alles links der Fall war; das Gefühl der Hornhaut erschien dagegen jederseits gleich, wie auch gestern, und das Lid, ebenso blass wie das linke, war kaum deutlich etwas bläulicher als dieses. Ich gab dem Thiere Wasser. Am 3. T. war rechts

die Iris nicht mehr grünlich, aber dunkler, etwas bräunlich und weniger gelb, und das obere Irisgefäss war zart etwas stärker und die Pupille etwas weiter, als dies Alles links der Fall war. Ebenso am 4. T., doch war jetzt die Pupille rechts enger und das Lid um etwas weisslicher und voller als links. Das Wasser hatte demnach die vom Chelidonin angeregte Wirkung etwas verstärkt. —

Ich durchschnitt jetzt links den Trigeminus und nach 7. M. legte ich dann links $^1/_{32}$ Gr. Chelidonin auf. Dieses adhärirte an der Hornhaut sehr stark und wurde nur sehr mässig und langsam feucht. Doch wurde die Hornhaut zunehmend praller und gewölbter, und langsam wurde auch das obere Irisgefäss etwas stärker und die Iris oben etwas mehr gezeichnet, doch erst nach 25 M. wurde die Pupille etwas weiter. Nach 1 St. war links das Chelidonin feucht, die Hornhaut gewölbter und die Pupille $1^7/_{10}'''$ und $1'''$ (nach der Durchschneidung des Trigem. $1^5/_{10}'''$ und $^8/_{10}'''$), und sonst zeigten sich links keine deutlichen Chelidoninerscheinungen; rechts war inzwischen die Iris braunröther und die Pupille etwas weiter geworden und sie war weiter als links. Das Thier war sehr matt. Nach $2^1/_2$ St. war links die Pupille $1^7/_{10}'''$ und $1^3/_{20}'''$, und die Hornhaut war nicht mehr prall; sonst aber zeigten sich links nur die Symptome der Trigeminusdurchschneidung. Nach der 3. St. starb das Thier. Am anderen Morgen hing das Chelidonin noch am linken Auge, und hier war die Pupille weiter, die jederseits sehr gleiche Iris etwas lichter, das obere Irisgefäss etwas stärker und die Hornhaut etwas gewölbter und schlaffer als rechts. (Ich überzeugte mich hier, wie bei allen diesen Versuchen, dass der Trigeminus vollkommen durchschnitten war.)

3. Versuch. Anwendung der Chelidonin am Auge eines schwarzen erwachsenen Kaninchens.

Die Pupillen maassen quer $3^3/_{10}'''$, senkrecht $3^8/_{10}'''$. Um 4 U. streute ich links auf die Hornhaut auf einmal $^1/_4$ Gr. (pulverisirtes) Chelidonin auf. Das Thier blinzelte darauf wiederholt, ohne jedoch irgend dabei das Auge kräftig zuschliessen, und schon nach 1 M. öffnete es das Auge freier, obwohl es auch immer wieder zu einigem Blinzeln und zu einer mässigen Verengerung der Lidspalte zurückkehrte. Um 4 U. 6 M. fand ich das Mittel feucht und ungelöst unter dem oberen Lide und theilweise im inneren Winkel. Die Pupille war etwas verengt, unter dem Chelidonin waren die grösseren Schleimhautgefässe stark, die oberen

subconjunctivalen Gefässe aber nur sehr wenig injicirt, die Schleimhaut war im Ganzen mässig geröthet, die Hornhaut war für die Berührung empfindlicher geworden, liess sich aber durch diese abstumpfen, die Gefässe hatten eine sehr dunkle Röthe, und die Arterien des starken und unruhigen Thieres pulsirten im äusseren Winkel lebhaft. Um 4 U. 25 M.: Das Auge etwas feuchter und nicht ganz frei geöffnet, die Pupille etwas enger und die Hyperämie der Schleimhaut sehr vermindert; die grösseren Gefässe der oberen Uebergangsfalte waren jedoch in ihrer ganzen Länge ziemlich geschwellt und dunkelfarbig, von den oberen subconjunctivalen Gefässen zeigte sich dagegen nur dicht am Hornhautrande bloss ein zartes und kleines dunkles Gefässnetz. Angst und Berührung steigerten die wenigen Erscheinungen und erneuerten das Blinzeln. Um 8 U waren alle Erscheinungen noch mehr vermindert, (9. Juli). —

Am 2. Tage: Das obere Lid schwach gesenkt, das Auge kaum feucht, die Pupille nicht normal weit, der obere Tarsaltheil mässig hellroth, der untere ziemlich blass, die Uebergangsfalten ganz schwach gelblichroth, aber (besonders am oberen Lide) mit mehren grösseren, etwas dunkelrothen und sehr schwellbaren Gefässen bedeckt, die sich bei der Untersuchung stärker füllten, die oberen subconjunctivalen Gefässe als weitläufiges Netz einiger grösseren Aeste ziemlich stark entwickelt, und die Hornhaut vermehrt empfindlich, die Mitte derselben jedoch an einer kleinen Stelle nachgiebiger, das Epitelium hier sehr weich und das Gefühl daselbst vermindert. Späterhin wurde das Auge immer normaler und es entwickelte sich auch hier nicht einmal nachträglich noch einige Hyperämie, doch blieb im Bereich der am meisten getroffenen oberen Uebergangsfalte eine vermehrte Contraction der Gefässe zurück. Am 5. T.: Das Auge sehr klar und blass, die oberen subconjunctivalen Gefässe verschwunden, die kleine centrale Hornhautaffection sehr vermindert, das Gefühl im Bereich derselben jetzt auch etwas vermehrt empfindlich, die Empfindlichkeit an der ganzen übrigen Hornhaut noch erhöht und die Pupille nur sehr wenig, in Folge der Untersuchung jedoch etwas mehr verengt; in Folge der letzteren wurde das Auge feucht, die oberen subconjunctivalen Gefässe kehrten mässig wieder und die grösseren Schleimhautgefässe rötheten sich ziemlich hell, behielten jedoch trotz ihrer Schwellung eine zarte Beschaffenheit. Das gereizte Auge erblasste schnell wieder. Am 12. T.: Die Empfindlichkeit des Auges, wie bisher, vermehrt, die Injicirbarkeit aber äusserst gering; jene centrale Stelle der Horn-

hautmitte noch nicht ganz hergestellt, das Auge jedoch sonst normal. Am 22. T. hatte das obere Lid noch eine feine Senkung, die Pupille, $3^3/_{10}$''' und $3^8/_{10}$''', war noch nicht ganz der anderen gleich, die Empfindlichkeit der Hornhaut war mässig noch erhöht, die Injicirbarkeit aber war gering, so dass erst nach etwas längerer Untersuchung die grösseren Gefässe der oberen Uebergangsfalte flüchtig anschwollen, jedoch durchaus und viel mehr als an dem lebhaften Thiere vorher einen zarten Charakter behielten; auch wurden die Tarsaltheile nur wenig röther mit dunkler Färbung, und selbst die wiederholte Berührung der Hornhaut verstärkte die Röthe der Schleimhaut nur wenig.

II. Schlussresultat und summarischer Bericht aus den mit Chelidonin angestellten Versuchen.

Es war nothwendig, das Chelidonin zu untersuchen, obgleich die Resultate durchaus nicht ergiebig sind und zwar eine Kraft verrathen, die sich aber entweder bei der Schwerlöslichkeit des Mittels nicht genügend entfalten kann oder vielleicht gerade im Chelidonin selbst nicht sehr reichlich enthalten ist. Jedenfalls aber stellt sich das Mittel als ein, besonders auf die Gefässnerven wirkender, impulsgebender Stoff dar, der bei gehöriger Erschliessung der Kraft die Gefässe gewiss zu einer kräftigen Contraction veranlasst.

1.—8. Versuch. Am ausgeschnittenen Herzen des Frosches erschien mir die Wirkung von $^1/_{64}$ Gr. nur als Folge mechanischer Berührung. Am Darm sah ich von $^1/_4$ Gr. keine Wirkung. An den Muskeln des amputirten Froschschenkels wurde das Chelidonin ($^1/_4$ Gr.) auf der feuchten Fläche nur langsam und unvollkommen feucht, und nach 5 M. sah ich an einem einzigen Muskelbündel zwar einiges Zucken, sonst aber fand ich keine Veränderung und bis zum Abende des 2. T. fand ich zwischen beiden Beinen keinen Unterschied. An dem amputirten Beine einer Kröte fand ich dagegen an den mit ($^1/_4$ Gr.) Chelidonin bestreuten Stellen die Wade etwas schmäler und die Oberschenkelmuskeln etwas stärker zusammen- und zurückgezogen. An den Muskeln des lebenden Frosches entstanden am Oberschenkel bei einer mittelgrossen R. escul. (nach $^1/_{16}$ Gr.) einige Fältchen, auch zuckten einige Fasern, die Vene am inneren Schenkelrande verlor etwas an Schwellung, die Arterie pulsirte etwas deutlicher, und nach 10 M. erschien mir die vorher blassfleischrothe Fläche etwas blasser und diese war etwas furchig. Am 2. T. (28. Mai) adhärirte das Chelidonin stark und noch reichlich an den sehr

feuchten Muskeln, diese waren nur wenig geröthet, doch zeigten sich, besonders kranzförmig um die Chelidoninstelle herum, dunkle Gefässstreifen; etwas grösser als die Röthe war dagegen die Anschwellung, und der Druck haftete etwas, erzeugte jedoch Zuckungen der Muskelfasern. Die seit gestern vom Chelidonin vielfach berührten Gefässe am inneren Schenkelrande waren dagegen sehr verengt und schwollen auch in Folge der Berührung nur sehr wenig, flüchtig an, am wenigsten an den am meisten getroffenen Stellen. Diese Verengerung war sehr auffallend und sie und die beträchliche Feuchtigkeit an der belegten Muskelfläche bildeten die Haupterscheinungen. Die Gefässe an der inneren Hautfläche waren zart injicirt. Am 3. T. haftete das Chelidonin noch immer, die Beine und die Wundfläche waren noch sehr feucht, der Oberkörper war heute nicht mehr so sehr feucht wie gestern, die Röthe der bestreuten Stelle war sehr gestiegen und sie war hell, die Anschwellung hatte dagegen nur mässig zugenommen, der Druck veranlasste jedoch weniger Zuckungen, die Gefässe am inneren Schenkelrande waren noch immer sehr verengt und veränderten sich durch die Berührung nur sehr wenig, und auch die Hautgefässe in deren Nähe waren sehr verengt, im übrigen Bereiche der Wunde aber waren diese etwas mehr injicirt. Das Thier war munter; ich liess es fernerhin trocken sitzen. Am 4. T. wurde das Thier kurz nach dem Erfassen, nach einem schwachen Fluchtversuche, scheintodt; die Pupillen waren eng, das obere Irisgefäss war jederseits ziemlich geschwellt, beide Iris waren sehr dunkel geworden, und die blossgelegten Muskeln waren ziemlich geschwollen, sehr feucht und stark und hoch geröthet Nach einigen Minuten zeigte das Thier beim Anrühren krampfhafte Bewegungen lebhafter Art, und es richtete sich auf. Ich secirte es jetzt: das Gehirn etwas dunkel geröthet, die Schädelhöhle und der Wirbelkanal ziemlich feucht, deren Wände injicirt, am meisten die Schädelbasis, das Rückenmark im Inneren an seinem unteren Ende, in viel geringerem Grade auch in seiner ganzen Länge, ziemlich stark punktförmig und streifig dunkelfarbig geröthet; Chelidonin lag noch auf den bestreuten Muskeln, die Röthe der letzteren war sehr bedeutend und drang tief, auch war der Oberschenkel überall röther und dabei voller, gleichfalls waren die Gefässe im Inneren desselben stärker als rechts, und die bestreut gewesenen Muskeln behielten die Spuren des Druckes und geriethen durch diesen gar nicht in Zuckungen, auch zuckten die tieferen Muskelschichten weniger, während die blassrosigen Muskeln des anderen Oberschenkels beim Blosslegen und Zergliedern ziemlich lebhaft zuckten. — Nach der Einverleibung in den Magen sah ich von $^1/_2$ Gr. keine Wirkung. Am ausgeschnit-

tenen Auge wirkte das Chelidonin pupillenerweiternd und bei starker Einwirkung auch feindlich contrahirend, jedoch waren diese Erscheinungen gerade nicht auffallend. Deutlicher wirkte dagegen schwellend auf den Hintergrund des Auges und auch feindlich contrahirend auf die Irisgefässe der frische Schöllkrautsaft.

III. Anhang. Ueber die Heilwirkung des Chelidonin, und der Weg der Therapie.

Das Chelidonin hat nach diesen Versuchen eine die Gefässthätigkeit anregende Kraft, welche Gefässverengerung erzeugen kann. Sofern man demnach mit Chelidonin eine Krankheit heilt, so geschieht dies, nach den im Verlauf dieses Werkes niedergelegten Thatsachen, wohl ebenfalls nur dadurch, dass es die an dem Krankheitsheerde bestehende Gefässschwellung durch Verstärkung der Gefässthätigkeit zur Verengerung bringt. Warum aber wirkt das Mittel hauptsächlich auf die Leber? Vor Allem bezweifle ich jedoch mit Recht, dass es specifisch auf die Leber wirkt. Sehr viele der mit Chelidonin behandelten Krankheiten sind auch gar keine Leberleiden gewesen. Indess gestehe ich gern zu, dass auch bei den hier gegebenen Entdeckungen noch Räthsel genug übrig bleiben, doch muss auf Grund der Nervenwirkungen nicht nur die Verzweiflung in der Therapie aufhören, sondern auch jeder Anspruch der Sonderschulen erlöschen.

Wenn meine Auffassung richtig ist, dass die Hyperämieen durch Anregung oder Verstärkung der Gefässthätigkeit und die Anämieen durch neue Gefässanregungen gehoben werden, so liegt die Frage zunächst vor, auszumitteln, welches Mittel für den jedesmaligen Zustand einer ungehörigen Gefässthätigkeit das beste sei. In dieser Frage ist die Frage nach dem rechten Mittel zum ersten Male richtig formulirt, und ohne mich rühmen zu wollen, der Lösung auch dieser Frage bereits nahe zu sein, darf ich doch kühn behaupten, dass nur die Weise der hier angestellten Versuche zur Lösung führt. Sobald wir nämlich von den Impulsen, welche die Einflüsse und Mittel den Gefässen geben, eine fertige Wissenschaft haben werden, werden wir auch das Gesetz zur Auffindung des „rechten Mittels" gefunden haben. Der Weg zum Ziele ist somit vorgezeichnet, und die Impulse der Mittel an die Gefässe sind es, die zunächst in allen ihren Eigenthümlichkeiten erforscht werden müssen.

LXXV.

Berberin.

I. Anwendung des Berberin am Auge des lebenden Thieres.
II. Schlussresultat und summarischer Bericht aus den mit Berberin angestellten Versuchen.
III. Anhang.

I. Am Auge des lebenden Thieres.

1 und 2. Versuch. Anwendung des Berberin am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Am rechten Auge einer grossen R. tempor. trug ich von 5 U. 40 M. an $^1/_{32}$ Gr. Berberin auf. Dieses schien keinen erheblichen Eindruck zu machen. Es wurde allmählig etwas breiig. Das Thier blinzelte darauf nicht sehr. Doch begannen nach 5 bis 8 M. einige Erscheinungen. Um 6 U. war die Application beendigt. Um $6^1/_4$ U. war rechts das Auge glotzender, die Pupille etwas weiter und runder, das obere Irisgefäss etwas stärker und die Iris oben viel dunkler als links, und namentlich hatten sich in der senkrechten Mitte der oberen Irishälfte Gefässe entwickelt; die Hornhaut gestattete bloss an den vom Berberin getroffenen Stellen die Berührung und sie fühlte sich hier gewölbter und gespannter an, dicht neben jenen Stellen war sie dagegen lebhaft empfindlich. Das Auge war kaum abnorm feucht.

Ich durchschnitt jetzt links den Trigeminus. Hierauf war links die Pupille enger, $1^4/_{10}$‴ und $^8/_{10}$‴, die Iris oben bedeutend lichter, das obere Irisgefäss sehr verkürzt und verengt und die Hornhaut gespannter. Um 6 U. 22 M. trug ich dann links $^1/_{32}$ Gr. Berberin auf. Dasselbe trocknete an. Die Pupille erweiterte sich jedoch bald und die Hornhaut wurde auch bald gewölbter. Um 6 U. 40 M. hatte die Pupille die bedeutende Weite von 2‴ und $1^6/_{10}$‴ erlangt, die Hornhaut war vermehrt, gewölbt und schlaffer, die Kapsel war beträchtlich geschwellt, der Sphincter war kräftig und in der Mitte der oberen Irishalfte zeigte sich, wie rechts, eine dichte, schwarze Zeichnung, die

Iris war dagegen sonst noch lichter geworden, und das obere Irisgefäss hatte sich noch mehr verkürzt. Das Thier war sehr matt. Um 7 U. 40 M. hatte sich das Thier nur wenig erholt, und links war jetzt die Pupille quer und senkrecht $1^{8}/_{10}$‴ (rechts $1^{7}/_{10}$‴ und $1^{4}/_{10}$‴) und die stark gewölbte und sehr schlaffe Hornhaut war bläulich, im Uebrigen aber war das Auge noch wie vor 1 St.: das noch auf der linken Hornhaut haftende Berberin war jetzt wenigstens so feucht, dass es sich gut abstreifen liess. Rechts war das Gefühl der klaren Hornhaut in der Wiederkehr begriffen, die Iris war sehr dunkel und das lange obere Irisgefäss war ziemlich eng, aber stärker als links. Das Lid war jederseits nicht deutlich afficirt. Um 10 U. war links die Pupille $1^{8}/_{10}$‴ und $1^{6}/_{10}$‴ (rechts $1^{7}/_{10}$‴ und $1^{4}/_{10}$‴), die Linse war graulich getrübt, der Sphincter war mehr mit Gefässstrichen versehen als rechts. das Auge war sehr schlaff und das getrübte Hornhautepitelium behielt die Spuren des Druckes. Am anderen Morgen fand ich das Thier todt. Links war die Pupille $1^{6}/_{10}$‴ und $1^{1}/_{10}$‴, (rechts $1^{3}/_{20}$‴ und $^{11}/_{20}$‴), und links war die Iris sehr verblichen und oben matt grünlich gelb, rechts etwas gelblich, und das linke Auge starb viel früher und schneller. Das Gehirn und Rückenmark waren zart hellroth und letzteres war besonders in seinem Inneren sehr dicht injicirt. — Das Berberin hatte demnach am Auge mit durchschnittenem Trigeminus wenigstens auf die Gefässe des Augen-Hintergrundes sehr stark gewirkt und ein Exsudat mit beträchtlicher Schwellung des Auges erzeugt, (28. Juni).

3. Versuch. Anwendung des Berberin am Auge eines weissen erwachsenen Kaninchen's.

Um 6 U. 42 M. trug ich rechts 1 Gr. Berberin auf. Nach der ersten Portion blinzelte das Thier stark, das Auge wurde feucht und das Berberin wurde zu einem gelblichen Brei, die Schleimhaut injicirte sich jedoch nicht sehr, die Hornhaut aber wurde praller und sie verlor an der Applicationsstelle etwas an Gefühl. Späterhin wurde der Eindruck geringer, die Gefühlsverminderung an der Hornhaut nahm zu, das Auge thränte etwas, und an den Uebergangsfalten begann bald Oedem, doch stieg dieses nicht sehr und auch die Injection blieb mässig. Gelbgefärbte Thränen flossen durch die Nase, das Auge war mit dem Berberinbrei anhaltend bedeckt und es war gewöhnlich sanft geschlossen. Nach beendigter Application um $7^{1}/_{4}$ U. war die Hornhaut mässig praller und sehr ge-

fühllos, das Oedem und die Injectionserscheinungen aber waren noch sehr gering, und das Berberin bedeckte dick die ganze Oberfläche des Auges. Um 9 U. Abends: Das Auge halb offen, die Wimper und Lidhaare feucht verklebt, das Auge noch mässig feucht, die Pupille sehr eng, quer $^{8}/_{10}$''' und senkrecht 1''' (vorher $2^{8}/_{10}$''' und 3'''), die mässig pralle Hornhaut selbst an den Rändern gefühllos, die Iris congestiv, am oberen Pupillarrande eine kleine rosige Injection, noch viel Berberin unter den Lidern, das Gefühl an den Tarsaltheilen nicht lebhaft, die oberen subconjunctivalen Gefässe dicht, hellroth und zart, die Uebergangsfalten, besonders die untere, ziemlich ödematös, die Schleimhaut rosig, deren Gefässe sparsam und zart, und der Bulbus praller.

Am 2. T. (10. Juli): Die Wimper stark verklebt, die Absonderung gering, die Hornhaut trocknete bald in der geöffneten Lidspalte, die Pupille $2^{8}/_{10}$''' und $3^{2}/_{10}$''', die Hornhaut bläulich schwach getrübt und mässig eindrückbar, nur am unteren Rande derselben noch etwas Gefühl, um sie herum ein hellrother Gefässkranz, dieser oben am stärksten, die oberen subconjunctivalen Gefässe zart und zahlreich, die Iris wieder normal, die untere Uebergangsfalte noch etwas ödematös und ziemlich gefässreich, die untere Schleimhaut blassroth, die obere etwas röther und auch hier die grösseren Gefässe etwas stark, die Röthe überall hell, und die Conjunctiva an der am meisten getroffenen oberen Hälfte des Bulbus etwas infiltrirt. Am 3. T.: Die Wimper verklebt, an der Schleimhaut noch Spuren des Oedems, die Gefässe derselben schwollen beim Offenhalten der Lider mässig an, die Röthe überall nur rosig, die Absonderung mässig, die Hornhaut eindrückbarer als gestern, das Epitelium behielt die Spuren des Druckes, das Gefühl an der unteren Hornhauthälfte wieder mehr erwacht, an den Tarsaltheilen das Gefühl lebhaft und die untere Schleimhaut feucht, die obere aber trocken glänzend, in Folge der Untersuchung nahm die Röthe nur sehr wenig zu. Am 5. T.: Die Wimper mässig noch immer verklebt, die Absonderung nur gering und auch in Folge der Untersuchung nur wenig vermehrt, die obere Uebergangsfalte etwas gewulstet, die ganze Schleimhaut reich an Gefässen von nicht üppiger Beschaffenheit, diese verstärkten sich jedoch bei der Untersuchung mehr und mehr, die untere Schleimhaut heller, die obere höher roth, die Trübung der Hornhaut etwas lichter und die Pupille noch nicht ganz so weit wie links. Am 7. T. war die Schleimhaut nur mässig geröthet, jedoch ziemlich reich an Gefässen, besonders an der oberen Ueber-

gangsfalte, und die Gefässe schwollen, jedoch ohne üppige Völle' etwas mehr an als bisher, auch stieg die Röthe in Folge der Untersuchung etwas mehr, gleichfalls wurden die oberen subconjunctivalen Gefässe ziemlich stark, und selbst die Irisgefässe schwollen etwas an, so dass sich also auch hier die Hyperämie in dem Maasse, als der Impuls der Gefässe nachgelassen, etwas gesteigert hatte. Auch war die lichtbläuliche Hornhauttrübung etwas diffuser und die Hornhaut war selbst an den am meisten getrübten Stellen etwas empfindlicher, was auf eine Injection der Hornhautoberfläche deutet, die Pupille wurde bei der Untersuchung entsprechend auch wieder etwas enger, $2^2/_{10}$''' und $2^6/_{10}$''', und das ganze Auge zeigte eine lebhaftere Empfindlichkeit als bisher. In der Ruhe jedoch machte sich die jetzt mehr freigelassene Hyperämie nicht bemerkbar und die Absonderung war auch nur gering. Die Lidhaare hatten noch immer die gelbliche Berberinfärbung. Am 8. T. war die Entzündung etwas stärker, die Absonderung wurde mässig eitrig und auf dem oberen Hornhautrande entstand ein zarter Gefässkranz. Am 9. und 10. T. verblieb das Auge ziemlich in demselben Zustande einer diffusen, mässigen, oberflächlichen Keratitis und mässigen exsudativen Schleimhauthyperämie, und am 11. T. fand ich das Thier unvermuthet todt. — Das Berberin hatte demnach in der Weise der minder starken Mittel am Auge des Kaninchens gar nicht unkräftig gewirkt.

II. Schlussresultat und summarischer Bericht aus den mit Berberin angestellten Versuchen.

Auch bei durchschnittenem Trigeminus hatte das Berberin auf die Gefässe im Hintergrunde des Auges und zwar sogar bedeutend gewirkt, und wir dürfen daher das Berberin als ein Impulsmittel betrachten, das wiederum vorzugsweise auf die Gefässe und mit einiger Kraft auf dieselben wirkt. Dennoch glaube ich nicht, dass das Berberin gerade für besondere Arten oder Grade von Krankheiten aufbewahrt sei.

1.—6. Versuch. Am ausgeschnittenen Auge des Frosches wirkte das Berberin nicht so stark, wie bei durchschnittenem Trigeminus, weil es im Verhältnisse zur Verdunstung des Auges nicht schnell und kräftig genug einzudringen vermochte, aber es regte die Gefässthätigkeit an, erweiterte die Pupille und erhielt das Auge durch exsudative Schwellung ziemlich lange im Vorzuge gegen das andere. Unter vortheilhaften Verhältnissen

lassen sich auch durch die minder starken Mittel am ausgeschnittenen Auge auffallende Resultate erzielen; indess diese Versuche will ich absichtlich nicht erwähnen, denn sie stützen sich gar zu sehr auf die Wirkung der beim Frosche gefässschwellend wirkenden geringeren Temperatur. Am ausgeschnittenen Herzen wirkte das Berberin ($^1/_{64}$ Gr.) etwas anregend und darauf etwas schwächend, und namentlich liess die (bestreute) vordere Ventrikelfläche sehr früh an Thätigkeit nach. Am ausgeschnittenen Darm sah ich vom Berberin ($^1/_{16}$ Gr.) im Vergleich zu einem anderen Darme eines ähnlichen Thieres keine Wirkung. Auch an den Muskeln des amputirten Froschschenkels nahm ich von $^1/_2$ Gr. keine deutliche Wirkung wahr. In Folge von $^1/_4$ Gr., aufgestreut auf die Oberschenkelmuskeln des Frosches, blieb die Muskelfläche augenblicklich unverändert, doch war am 3. T. eine ziemlich starke Hyperämie entstanden und es zeigten sich an der Iris hyperämische Erscheinungen und sehr schwache Spuren auch am Gehirn und Rückenmarke. Nach der Einverleibung von $1^1/_2$ Gr. in den Magen, die das Thier mit Widerwillen und mit Anstrengung verschluckte und reichlich nach unten wieder entleerte, sah ich dagegen keine Wirkung.

III. Anhang. Ueber den Werth der Versuche dieses Werkes in Bezug auf ihren allgemeinen Nutzen.

Wenn die rationellere Erkenntniss der Kraft der unzählbaren wirksamen Stoffe für den Arzt, abgesehen von der dadurch vervollkommneten Naturforschung, zunächst schon irgend einen sichtlichen praktischen Vortheil hat, so ist es der, dass die ärztliche Verordnung einen freieren, grösseren und interessanteren Spielraum bekommt und dass ungewohnte wirksame Dinge endlich auch an die Reihe des Gebrauchs kommen, — ein Vortheil, der noch grösser in seinen Folgen ist. — Auch dem oberflächlichsten Blicke in diese Versuche kann es nicht entgehen, wie sehr leicht dieselben die wirksamen Kräfte der Natur kennen lehren. Schwach wirkende Kräfte konnte man in der früheren Experimentirweise an lebenden Thieren auch nicht einmal so weit kennen lernen, um sich eine allgemeine Vorstellung von denselben zu machen. Daher muss das Verdienst, am ausgeschnittenen Auge und am Auge mit durchschnittenem Trigeminus die Heilmittel zu versuchen, auch schon dessbalb Anerkennung finden, weil gerade diese Versuche die Kraft der Dinge eben so leicht als deutlich zeigen. — So viel ich nach meinen bisherigen Versuchen vermuthen darf, giebt es Nichts in der ganzen Natur, das den Gefässen keine Anregung gäbe, und ich darf es wohl als ein Verdienst dieser Versuche hervorheben, dass sie nicht nur die

uralte ideelle Erkenntniss, dass Alles Kräfte besitzt, zu einer Thatsache machen, sondern dass sie auch gleichzeitig eine vorläufige Vorstellung davon geben, wie diese Kräfte etwa wirken. — Darum scheinen diese Versuche auch dazu berufen zu sein, mehr als der „Heilversuch" je geahnt und vermocht, uns die Kräfte der Natur zu erschliessen und uns einen tiefen Entdeckungsblick behufs einer glücklichen Krankheitsheilung in dieselben thun zu lassen. — Auch dies war ein Zeichen der Zeit, dass sich das Gebiet der Materia medica immer mehr verkleinern, während sich das erkannte Gebiet der Natur immer mehr erweitern sollte. Indess die Scheu vor der Vergrösserung der Materia medica ist uralt und sie war begründet, — weil man die Mittel nicht kennen zu lernen wusste.

LXXVI.

Asarin.

I. Am Auge des lebenden Thieres.
II. Schlussresultat und summarischer Bericht aus den mit Asarin angestellten Versuchen.
III. Anhang.

I. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Asarin am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Um $3^1/_2$ U. durchschnitt ich an einer grossen R. temp. links den Trigeminus. Hierauf maass links die verengte Pupille $1^4/_{10}$‴ und $^8/_{10}$‴, die Iris war oben lichter geworden und das obere Irisgefäss hatte sich sehr verkürzt und verengt. Ich trug nach 5 M. $^1/_{32}$ Gr. Asarin auf die linke Hornhaut. Dasselbe wurde nur langsam und sparsam feucht. Um $3^3/_4$ U. war links die Pupille weiter als vorher und als rechts, $1^7/_{10}$‴ und $1^1/_{10}$‴, die Hornhaut war praller und gewölbter und das obere Irisgefäss war etwas stärker. Um $4^1/_4$ U. war links die Pupille $1^7/_{10}$‴ und $1^4/_{10}$‴ (rechts $1^5/_{10}$‴ und $1^1/_{10}$‴), die Kapsel war geschwellt und drängte stark gegen die Pupille, der Sphincter war kräftig,

die Iris war oben sehr matt gelb, wurde jedoch nach dem Erfassen des Thieres lebhafter gelb, das obere Irisgefäss war verengt und verlängert und schwoll nach dem Erfassen des Thieres an, die Hornhaut war sehr gewölbt und gespannt, in der Mitte war sie etwas bläulich trübe, ihr Epitelium schälte sich hier leicht ab, das Asarin war jetzt sehr durchfeuchtet, doch das Auge war im Ganzen nur mässig feucht, und das Lid zeigte keine deutliche Veränderung.

Um 4 U. 20 M. trug ich rechts $^1/_{32}$ Gr. Asarin auf. Das Thier blinzelte darauf und das Auge wurde schneller und in sehr mässigem Grade auch mehr feucht als links. Um 4 U. 32 M. wurde endlich das Asarin an der oberen Hornhauthälfte geduldet. Um 4 U. 35 M. war rechts die Pupille weiter, $1^8/_{10}'''$ und $1^3/_{10}'''$ (links $1^7/_{10}'''$ und $1^3/_{10}'''$), das obere Irisgefäss war mit dem Charakter der Contraction geschwellt, die Iris war lebhafter gelb und etwas mehr gezeichnet als vorher, und die Hornhaut war gewölbter und an ihrer Mitte und oberen Hälfte taub; auch das Lid hatte etwas an Gefühl verloren. Um $5^1/_2$ U. war rechts die Iris sehr dunkel hyperämisch, das obere Irisgefäss sehr stark, das Auge sehr feucht, die Hornhaut in der Mitte schwach bläulich und etwas excoriirt, auch leicht nachgiebig und etwas wieder empfindlich, die Pupille $1^8/_{10}'''$ und $1^3/_{10}'''$, das Lid ebenfalls schwach bläulich, und das ganze Auge hatte eine deutliche Schwellung. Links war die Pupille $1^7/_{10}'''$ und $1^3/_{10}'''$, die Hornhaut war hier viel schlaffer geworden, ihre bläuliche Färbung erschien vermindert, die Iris erschien oben wieder hochgoldgelb und das obere Irisgefäss hatte sich sehr verkürzt. Am 2. Tage (28. Juni): Rechts in der Ruhe die Pupille weiter, nach dem Erfassen aber enger als links und dann rechts $1^8/_{10}'''$ und $1^3/_{10}'''$, links $1^8/_{10}'''$ und $1^5/_{10}'''$, links die Iris höher gelb und lichter und das obere Irisgefäss viel breiter und länger als rechts, die linke Iris ferner mit mässig dicken, rothbraunen Gefässstrichen reichlich versehen, und links die Hornhaut bläulich, rechts aber klar und deren Gefühl stark in der Rückkehr. Beide Augen erschienen sehr frisch und glänzend und waren normal feucht. — Links war demnach durch das Asarin eine vermehrte Thätigkeit angeregt worden, die sich am 2. Tage desshalb als Gefässschwellung äusserte, weil diese durch keinen centralen Impuls wieder beschränkt wurde; daher links die grössere Weite der grösseren Gefässe, die grössere Blutfülle der Iris, die lebhaftere, höhere und goldgelbere Farbe derselben und trotz der Durchschneidung des Trigeminus das frische und glänzende Aussehen des ganzen Auges; dennoch war hierbei links das Irisgewebe selbst lichter als rechts. Sofern aber nach der Trigeminusdurchschneidung

Gefässschwellungen an der Iris auch spontan entstehen können, so waren sie doch hier sehr früh entstanden, wodurch auch ihre Bedeutung bei der spontanen Entstehung verständlicher wird. Am 3. Tage fand ich links die Gefässe des Glaskörpers und der hinteren Kapselwand dunkelroth sehr stark injicirt, die Kapsel kugeliger und den Hintergrund des Auges blutreicher.

II. Schlussresultat und summarischer Bericht aus den mit Asarin angestellten Versuchen.

1.—7. Versuch. Am Auge des Kaninchens erzeugte das Asarin (zu $^1/_4$ Gr.) mässiges Blinzeln, mässige Hyperämie der Schleimhaut und der subconjunctivalen Gefässe, vermehrte Absonderung, mässige Verengerung der Pupille und erhöhte Empfindlichkeit der Hornhaut und aller injicirten Theile, darauf bei fortgesetzter Einwirkung (1 Gr.) vermehrte Contraction der stärker geschwellten Gefässe und Exsudation bis zur Oedembildung, Schwellung des Auges und Gefühlsverminderung der Hornhaut. Die angeregte Entzündung liess indess bald nach und die Gefässe zeigten eine vermehrte Contraction bei gesteigerter Empfindlichkeit des Auges. Mit dem Nachlass dieser Contraction wurde dann die Hyperämie des Auges wieder etwas freier, und endlich blieben vermehrte Injicirbarkeit mit Spuren von Gefasscontraction und erhöhte Empfindlichkeit noch lange zurück. Also wesentlich wie bei allen schwächeren impulsgebenden Mitteln. In Folge von $^1/_4$ Gr. war am anderen Morgen die Schleimhaut kaum noch roth und auch in Folge der Untersuchung stieg die Hyperämie der Schleimhaut nur mässig und die dadurch geschwellten Gefässe blieben zart, am 12. Tage war dagegen die Hyperämie gesteigert und die grösseren Schleimhautgefässe schwollen viel stärker an, und am 22. Tage war die Empfindlichkeit der Hornhaut bei momentaner Blässe der Schleimhaut an dem sonst normal aussehenden Auge noch sehr auffallend. Am ausgeschnittenen Auge erweiterte das Asarin die Pupille und brachte das Auge in Bezug auf Völle und auf die Lebensdauer der Iris gegen das andere Auge in Vortheil, doch war seine Wirkung nicht sehr auffallend. Am ausgeschnittenen Herzen (von Bufo cinereus) wirkte das auf's ganze Herz aufgestreute Asarin ($^1/_{32}$ Gr.) anregend und dann schwächend, die belegte vordere Ventrikelfläche wurde blasser und ruhte nach 1 St., und nach 2 St. stand das Herz still, während das gleichzeitig ausgeschnittene Herz eines gleichen Thieres 10 St. lang schlug; dennoch hatte das Asarin fortwährend nur sehr trocken auf dem Herzen gelegen. Am Darm blieb es gleichfalls überall sehr trocken, und im Vergleich mit einem gleichzeitig

ausgeschnittenen anderen Darme äusserte das Mittel ($^1/_8$ Gr.) wenigstens keine deutliche Wirkung. An den Muskeln des amputirten Froschschenkels einer grossen R. temp. erzeugte das Asarin ($^1/_2$ Gr.) geringe Contractionserscheinungen, und unter demselben fand ich die Muskeln am anderen Tage weniger röthlich als am anderen Beine. An den Muskeln des lebenden Frosches erzeugte es augenblicklich keine Wirkung, jedoch war am 2. Tage schon an der bestreuten Stelle eine starke Gefässentwickelung mit Infiltration der Muskeln entstanden, an der Iris fanden sich hyperämische Erscheinungen und der Wirbelkanal und die Schädelhöhle des vivisecirten Thieres waren sehr feucht. Nach der Einverleibung von 1 Gr. Asarin in den Magen sah ich bei der R. escul. nicht immer würgende Schluckbewegungen entstehen und fand von 2 Thieren am folgenden Tage das eine todt und das andere scheintodt. An beiden Thieren war die vorher geröthete Rachenschleimhaut sehr blass, und ich fand bei der Section Gehirn und Rückenmark blass und sehr feucht, den Darm sehr gefässreich, die Darmschleimhaut ziemlich geröthet, die Magenschleimhaut bei dem einen Thiere normal gelblich, bei dem anderen geröthet (und hier waren 5 St. nach dem Eingeben starke Würgbewegungen vorhanden gewesen), und im Magen und Darm fand ich eine grosse Menge schleimige Flüssigkeit. Bei dem Thiere, welches Brechbewegungen zeigte, war die Affection an der oberen Darmhälfte und besonders am Magen, und bei dem anderen Thiere war sie an der unteren Darmhälfte grösser.

In dem Asarin erkennen wir demnach eins der vielen Impulsmittel, die fast nur auf die Gefässe wirken und diesen eine Anregung geben. Doch hatte das Asarin die Gefässthätigkeit keineswegs schwach angeregt und, gleich allen gefässanregenden Mitteln, hatte es die Pupille ebenfalls und zwar nicht wenig erweitert.

III. Anhang. Ueber die Ursache des künstlichen Erbrechens mittelst Arzneimittel.

Wenn nun auch Asarin auf die Magenmuskeln, sobald man es in das Innere des ausgeschnittenen Magens bringt, mehr wirkt, als wenn man es, — wie ich gewöhnlich thue, um die contractionerregende Wirkung der mechanischen Berührung fern zu halten, — auf die äussere Fläche des Magens legt, so dürfte es doch wohl durch seine Wirkung auf die Magenmuskeln gerade am wenigsten Erbrechen machen, und seine Brechwirkung schien auch nach den mitgetheilten Versuchen bloss durch die exsudative Hyperämie der Magenschleimhaut, die es erzeugt hatte, veran-

lasst zu sein. Aehnlich scheint auch das Erbrechen nach der Ipecacuanha und nach Tart. stibiatus wenigstens vorherrschend das Product einer Magenschleimhautentzündung und ihrer Folgen zu sein und diese Entzündung durch die Gefässcontraction, welche durch das Erbrechen entsteht, wieder beseitigt zu werden. Doch will ich mich über diesen Gegenstand mit dem Rückhalt ausgesprochen haben, dass ich die Frage über den Antheil der Magenmuskeln und über die Wirkung sowohl des Brechmittels als auch der von diesem erzeugten Hyperämie auf diese Muskeln (bis zu den späteren Untersuchungen über den Tartarus stibiatus) noch offen lassen will und verweise inzwischen den Leser auf die Aehnlichkeit der Brechbewegung und der bei den künstlichen Augenentzündungen, welche die Brechmittel erzeugen, stattfindenden Muskelbewegung am Auge.

LXXVII.

Senegin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.
V. Allgemeine Vergiftung.
VI. Am ausgeschnittenen Auge.
VII. Am Auge des lebenden Thieres.
VIII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Senegin am ausgeschnittenen Froschherzen.

Um 5 U. 40 M. schnitt ich das Herz einer R. temp. aus. Dieses schlug darauf 60 Mal in 1 M. lebhaft. Ich streute $^1/_{64}$ Gr. Senegin auf den dunkelrothen Ventrikel, und das Herz schlug darauf sofort schwächer und schwächer, auch flüchtiger, kürzer und seltener, 56, 52, 48 Mal in je 1 M., die Vorhöfe wurden mit dem Nach lass des Ventrikels thätiger, die bestreute Fläche wurde zu-

nehmend mehr feucht, bleichroth und runzlig rauh, und indem der Ventrikel schnell immer matter wurde, zog sich die Thätigkeit immer mehr auf die vom Senegin nicht getroffenen Theile, auf die Vorhöfe, Herzbasis und hintere Herzfläche zurück. Um 5 U. 50 M. schlug das Herz 36 Mal in 1 M., schwach, und es waren bloss noch die Vorhöfe und die nicht getroffenen Stellen der Herzbasis thätig, die bestreute Ventrikelfläche war jetzt noch mehr bleichroth und schwach gerunzelt. Um 5 U. 55 M. hatte die Schrumpfung des Ventrikels zugenommen, und es schlug bloss noch der linke Vorhof, 32 Mal in 1 M., schnell und flüchtig, schwach und kaum sichtbar. Um 7 U. bestand die Thätigkeit dieses Vorhofes zwar noch fort und dieser schlug 52 Mal in 1 M., aber punktförmig und flüchtig; der verschrumpfte Ventrikel fühlte sich härtlich an. Auch um 8 U. machte der linke Vorhof noch undeutliche Bewegungen. — Beim Vertrocknen wurde der Ventrikel dunkelroth, (8. April).

Um 4 U. 16 M. schnitt ich das Herz einer anderen R. temp. aus. Dieses schlug um 4 U. 20 M. 52 Mal, ziemlich kräftig. Ich streute jetzt $^1/_{128}$ Gr. Senegin auf die mässig geröthete vordere Ventrikelfläche und auf die Vorhöfe. Hierauf contrahirte sich das Herz nur sehr wenig angestrengter, schlug aber in verändertem Typus 40 und dann 36 Mal in 1 M., die bestreute Fläche wurde feuchter und am Ventrikel undeutlich entfärbt. Um 4 U. 29 M. schlug das Herz 28 Mal in 1 M., und die Vorhöfe waren jezt etwas thätiger als der Ventrikel, dessen Spitze sehr unthätig war. Um 4 U. 35 M. schlug die vordere Ventrikelfläche gar nicht mehr, und dieselbe war gerunzelt. Um 4 U. 50 M. wurde letztere trocken und es schlugen nur noch die Vorhöfe und die hintere Fläche der Herzbasis, 20 Mal in 1 M., sehr schwach. Um 5 U. 10 M. war die vordere Ventrikelfläche gerunzelt, trocken und etwas dunkelroth, und es schlugen nur noch die Vorhöfe, 12 Mal in 1 M., etwas wellenförmig. Um 6 U. schlug bloss noch der vom Senegin kaum getroffene linke Vorhof, 3 Mal in 1 M.; der Ventrikel verschrumpfte immer mehr und wurde immer mehr dunkelroth. Um $7^1/_2$ U. contrahirten sich die feuchten Vorhöfe in Folge von Berührung noch, ebenso äusserst schwach noch um 10 U., und am anderen Morgen war der verschrumpfte Ventrikel sehr klein und dunkelroth, (7. April).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Senegin am ausgeschnittenen Froschdarm.

Um 4 U. 15 M. hatte ich den Darm einer R. temp. ausgeschnitten und um 4 U. 25 M. streute ich auf denselben vom Ma-

gen bis zum Mastdarm $^1/_{32}$ Gr. Senegin. Dieses schmolz bald, der Darm wurde feuchter, und nach 1 M. zeigten sich an allen bestreuten Stellen schwache Contractionen, ausgenommen am Mastdarm; dieser blieb auch fernerhin unthätig. Um $4^1/_2$ U. bestand überall Thätigkeit; an der unteren Darmhälfte zeigten sich mehr zarte Einschnürungen, an der oberen Darmhälfte und am Magen bestand mehr peristaltische Bewegung. Die angeregte Thätigkeit war übrigens nicht auffallend stark. Um 4 U. 35 M. hatten sich die Einschnürungen und die Bewegung am Darm noch etwas verstärkt und vermehrt. Um $4^3/_4$ U. war der Darm zahlreich eingeschnürt, aber die Einschnürungen waren bereits schwacher und hie und da waren auch die bestreuten Stellen schon trocken geworden. Um 4 U. 50 M. war der Darm deutlich ruhiger geworden, behielt aber noch seine zahlreichen schwachen Einschnürungen. Um 5 U. 10 M. wurde der Darm immer trockner, blieb aber verengt und behielt von seinen Einschnürungen mehr oder weniger deutliche Spuren. Um 5 U. 40 M. sah ich den Darm immer mehr vertrocknen, aber seine Verengerung beibehalten, und um 6 U. war der vertrocknete und verengte Darm für die Berührung unempfänglich und behielt die Spuren des Druckes, (7. April).

Um 5 U. 40 M. schnitt ich den Darm einer anderen R. temp. aus. Um 5 U. 48 M. war derselbe ruhig und nur der Magen war etwas in Bewegung. Ich streute vom Magen bis zum Mastdarm $^3/_{32}$ Gr. Senegin stellenweise auf. Hierauf zeigte sich nach 1 M. überall Thätigkeit. Um 5 U. 52 M. waren die Einschnürungen am Darm zahlreich, aber nicht stark, am Magen äusserte sich eine ziemlich kräftige periodische Thätigkeit und auch der Mastdarm war thätig. Um 5 U. 55 M. liess aber schon die Thätigkeit am Darme nach, der Magen und das unterste Ende des Darmes waren jetzt am meisten thätig. Um 6 U. 10 M. waren die Einschnürungen sehr verschwunden und der Darm war verengt. Um 7 U. zeigte sich bloss der Magen noch für Druck etwas empfänglich und der Darm vertrocknete verengt immer mehr, (8. April).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Anwendung des Senegin an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Um 4 U. 35 M. hatte ich beide Beine amputirt, (wie immer, das linke zuerst). Um 4 U. 40 M. hatte ich an beiden Beinen die Haut abgezogen; die Muskeln waren blassfleischroth und auf das linke Bein streute ich jetzt, hauptsächlich auf die Oberschenkelmuskeln, $^1/_4$ Gr. Senegin. Nach wenigen Secunden schon retra-

hirten sich die Oberschenkelmuskeln und zwar sehr kräftig, und es entwickelte sich überhaupt eine bedeutende Muskelthätigkeit, so dass die Zehen zuckten; die bestreuten Muskeln selbst zuckten jedoch nicht. Letztere wurden feuchter, blasser, derber und schmäler. Um 4 U. 50 M. war das Senegin überall geschmolzen. An den Oberschenkelmuskeln hatte jetzt die bedeutende Runzlung, die an der bestreuten Fläche entstanden war, wieder nachgelassen, und die Muskeln waren überall mit einer gelblichen Flüssigkeit reichlich bedeckt. Um 5 U. 10 M. hatte sich die Retraction der Oberschenkelmuskeln allmählig verstärkt; die vom Senegin getroffenen Muskeln sahen sehr gelblich aus. Um $5^3/_4$ U. war das Bein steif und im Knie etwas gekrümmt, die Wade war abgeplattet und an ihrer Oberfläche rauh, und die Muskeln waren sehr feucht und gelblich, das ganze Bein nässte sehr, und unter demselben war das Papier viel feuchter, als unter dem anderen Beine. Um $6^1/_2$ U. fand ich die Retraction der Oberschenkelmuskeln nicht deutlich mehr verstärkt, die Muskeln waren sehr gelb, derb, noch nicht mürbe, und die längs der Wade herablaufenden Gefässe, die sich von Anfang an contrahirt hatten, waren jetzt sehr verengt. Am anderen Beine hatte sich die Muskelmasse des Oberschenkels etwas in sich zusammengezogen und dadurch etwas erhoben und verschmälert, auch waren die Muskeln etwas röthlicher geworden, sonst jedoch waren sie noch unverändert schlaff. Um $9^1/_2$ U. war das Seneginbein noch feuchter als bisher und dessen Unterlage war sehr nass, während das andere Bein in seiner ganzen Länge angeklebt war; die Schnittfläche hatte ihr blutiges Aussehen ganz verloren, und die Muskeln waren jetzt mürbe. Am anderen Morgen waren die Muskeln des anderen Beines nur unmerklich und schlaff retrahirt, sie waren fleischfarbig gelblich und an ihrer Oberfläche zeigten sich erweiterte Gefässchen. Das Seneginbein war dagegen an seiner unteren Fläche noch sehr feucht. Die Muskeln waren da härtlich, wo sie mehr trocken waren, dagegen da mehr weich, wo sie feucht waren. Die Wadenmuskeln waren sehr verschmälert und sehr rauh. An den Oberschenkelmuskeln hatte sich die Retraction nicht mehr verstärkt, dieselben waren an ihrer Oberfläche ebenfalls sehr rauh, sie waren sehr hochgelb und ohne Gefässchen an ihrer Oberfläche, ihre Masse war durch Zusammenschrumpfung sehr verkleinert und sie waren sehr mürbe und lösten sich leicht vom Knochen ab, doch waren sie im Inneren theilweise nur sehr wenig afficirt und einzelne Venen hatten hier immer noch ein unverändertes Aussehen, (7. April).

IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. Um 7 U. Abends trug ich auf die blossgelegten sehr rothen Muskeln an der vorderen Fläche des linken Oberschenkels einer grossen R. esc. $^1/_4$ Gr. Senegin auf. Die bestreuten Stellen bekamen darauf sofort feine Fältchen und wurden etwas trocken, darauf aber wurden sie feucht und zunehmend röther; die Vene am inneren Schenkelrande schwoll stark an. Nachdem ich die ganze Dosis aufgestreut hatte, war die Fläche reichlich mit Feuchtigkeit bedeckt und sehr geröthet, doch blutete es nicht und Gefässe wurden auf der Fläche nicht sichtbar. Endlich belegte ich noch die geschwollene Vene am inneren Schenkelrande mit Senegin, und dieselbe verengte sich nur mässig und wurde bei einiger Dicke steifer und praller. Ich setzte das Thier in ein leeres Glas; die Fältchen an der Oberfläche der Muskeln waren jetzt grösstentheils wieder verschwunden. Um 9 U. war der Boden des Gefässes ziemlich mit Blutwasser bedeckt, die blossgelegte Fläche war sehr feucht, aber weniger roth, das ganze Thier war sehr feucht, dasselbe benahm sich munter, doch die Augen waren geschwellt, die Pupillen waren erweitert und das obere Irisgefäss war verengt, links aber war die Pupille weiter, die Iris lichter und die Hornhaut hatte hier an Gefühl verloren, (6. April). Am 2. Tage war die Muskelfläche nur rosig geröthet, sie zeigte nur wenige und nicht sehr weite Gefässchen, die Muskeln waren fein rauh, sie fühlten sich etwas derb und dicht an, ragten etwas hervor, behielten die Spuren des Drucks und waren etwas weniger feucht und frisch roth und stellenweise etwas blasser, als die vom Senegin nicht getroffenen Muskeln desselben Oberschenkels. Die ganze Wundfläche erschien sehr beruhigt. Das Thier athmete fortwährend frequent und wurde immer matter. Am 3. Tage früh fand ich das Thier todt. Die Augen waren geschwellt und schlaff, die Iris hatte jederseits etwas an schwarzer Zeichnung verloren, die blossgelegte Muskelfläche war fleischroth, doch nicht ungewöhnlich roth, und sie war rauh und mit zarten Fältchen bedeckt, etwas infiltrirt und derb, aber ärmer an Gefässchen ihrer Oberfläche, als dieselbe Stelle am anderen Beine. Die Affection drang nicht tief, doch waren die Muskeln des ganzen Beines vermehrt geröthet, und das Bein nässte nach der Amputation viel mehr als das andere. Der Darm war durch die stark geschwellten Gekrösgefässe sehr geröthet, die Wirbelknochen waren etwas blutreich, die Schädelbasis, der Wirbelkanal, das Gehirn und das Rückenmark waren sehr feucht, das Gehirn war schwach rosig geröthet, im Inneren des Rückenmarkes fanden sich Injectionsspuren, und beide waren etwas weich.

V. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. Eine grosse R. esc. liess ich um 4 U. 50 M. $^1/_4$ Gr. Senegin verschlucken. — Unter wiederholter Aufsperrung des Kiefers verhielt darauf das Thier das Athmen sehr, es liess auch gewöhnlich den Kiefer etwas klaffen, und ein röthlicher Schleim floss aus dem Munde. Die Pupillen wurden erweitert und die Iris wurde sehr stark injicirt. Der Rachen füllte sich mit blutfarbigem Schaume und seine Schleimhaut wurde dunkler roth. Am 2. T. (5. April) hatte sich die Rachenentzündung etwas gemindert. Ich gab nochmals $^1/_4$ Gr. Nach 4 St. erschien dann das Thier steif und matt, der Kiefer klaffte, eine braune Flüssigkeit entquoll dem Munde, der Rachen war mit dunkelrothem Schleime gefüllt, die Stimmritze war geröthet und die Gefässe der Rachenschleimhaut waren viel enger und weniger zahlreich als vor dieser 2. Dosis. 7 St. nach letzterer starb das Thier. Die Halsmuskeln waren sehr dunkel geröthet, ebenso alle Muskeln im Bereich des Schlundes, die ganze Rachenschleimhaut war dunkelroth; aus dem After entleerten sich schwarzbraune Massen, in der Bauchhöhle befand sich eine reichliche blutigbraune Flüssigkeit, der Darm war von aussen hochroth, er enthielt viel Schleim, die Darmhäute waren stark von Gefässen durchsetzt, und die Schleimhaut war überall erweicht und besonders an der oberen Darmhälfte hochroth, die Muskeln der Gliedmaassen erschienen voller, der Wirbelkanal war mässig blutreich, die Schädelbasis war gefässreich und reichlich mit Blutwasser bedeckt, das Rückenmark war von aussen rosig geröthet und es war nebst dem Gehirn im Inneren sehr rosig geröthet, sehr durchfeuchtet und weich.

VI. Am ausgeschnittenen Auge.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Senegin am ausgeschnittenen Froschauge.

Um 3 U. 10 M. schnitt ich beide Augen einer mittelgrossen R. temp. aus, das rechte zuerst. Hierauf maass rechts die Hornhaut quer $2^{11}/_{20}'''$, links $2^{12}/_{20}'''$, rechts die Pupille $1^5/_{10}'''$ und $^9/_{10}'''$, links $1^6/_{10}'''$ und $^{19}/_{20}'''$, und links war in Folge des Ausschneidens der Bulbus höher, voller, bauchiger. Ich legte um 3 U. 13 M. rechts $^1/_{128}$ Gr. Senegin auf die Hornhautmitte. Diese Dosis wirkte sehr stark, so dass das Auge gegen das linke sehr in Nachtheil, doch später gegen dasselbe wieder in Vorzug

kam; auch war dieser Versuch dadurch bemerkenswerth, dass das linke Auge spontan eine bedeutende Schwellung erlitt. In Folge des Senegin wurde rechts das obere Irisgefäss sofort stärker und länger, die Hornhaut resistenter, die Iris in der 2. M. gewölbter und in der 3. M. lichter, die Pupille wurde weiter, und in der 4. M. war das obere Irisgefäss schon wieder enger; das Senegin war jetzt zerflossen. Um 3 U. 24 M. rechts: Die Iris noch lichter und weniger hochgelb, ihre Zeichnung zunehmend zarter, das obere Irisgefäss kürzer und enger, die Pupille runder und weiter, der Andrang der geschwellten Kapsel stark und der Widerstand des Sphincter sehr erkennbar; das zerflossene Senegin verbreitete sich hauptsächlich über die innere Hornhauthälfte. Um $3\frac{1}{2}$ U. war rechts das obere Irisgefäss fast verschwunden, und obgleich der Bulbus bauchiger geworden war und die Hornhaut quer $2^{6}/_{10}$''' maass, so wurde doch die Pupille bereits wieder enger, $1^{5}/_{10}$''' und $1^{2}/_{10}$'''; links war jetzt die bisher rasch entwickelte spontane Schwellung beträchtlich, der Bulbus war voller als rechts, und die Pupille maass $1^{9}/_{10}$''' und $1^{4}/_{10}$'''. Um 3 U. 35 M. rechts: Die Hornhaut noch feuchter, ihre Mitte bläulich und die Iris oben graulichgelb und an ihrer inneren Hälfte am meisten matt gefärbt. Um 3 U. 40 M. war rechts der Bulbus schlaff und viel kleiner als links, und die Iris wurde immer mehr grau- und mattgelb, dagegen war rechts die Kapsel fast mehr als links geschwellt und die Pupille war wieder etwas weiter geworden, $1^{5}/_{10}$''' und $1^{4}/_{10}$'''; links waren alle Theile des Auges schöner, frischer, üppiger. Von 3 U. 50 M. an kam dagegen das rechte Auge immer mehr in Vorzug. Um 3 U. 55 M. war (in Folge der Verdunstung) das linke Auge merklich verkleinert und das rechte war trotz der Verdunstung und des durch die noch immer feuchte Hornhaut erfolgenden Verlustes grösser; rechts war die noch bläulichere und excoriirte Hornhaut quer $2^{9}/_{20}$''' (links $2^{8}/_{20}$'''), die Pupille $1^{15}/_{20}$''' und $1^{11}/_{20}$''' (links $1^{14}/_{20}$''' und $1^{10}/_{20}$'''), die matt graugelbe Iris war steil nach vorn gedrängt und der Sphincter war theils verschmälert, theils undeutlich und von schwarzen Gefässstrichen durchsetzt, schien aber dennoch die in die Pupille getretene Kapsel leicht einzuschnüren. Um $4\frac{1}{2}$ U. war der Vorzug des rechten Auges noch deutlicher und die Hornhaut war gewölbter als die linke;

dagegen war die Iris durch ihr mattes Graugelb gegen die linke im Nachtheil. Um 5 U. war rechts die Hornhaut quer $2^4/_{10}$‴ (links $2^2/_{10}$‴), die Pupille wieder enger, $1^7/_{10}$‴ und $1^5/_{10}$‴ (links $1^3/_{10}$‴ und 1‴), die Iris war durch die Contractur der Gefässe immer lichter geworden, der Pupillarrand war theilweise aufgelöst, so dass dessen Trümmer in der Pupille schwammen, und die innere Irishälfte war gelähmt und ihre Haltung war kraftlos; beide Hornhäute waren niedergesunken, am wenigsten die rechte, und rechts wurde jetzt das inzwischen verschwundene obere Irisgefäss zart wieder sichtbar. Um $6^1/_2$ U. war rechts die Pupille weiter, der Bulbus bauchiger, die matt graugelb verbleichte Iris kaum adhärent und das Auge sehr schlaff, links hingegen war der Bulbus bereits stark verschrumpft und die grüne Iris adhärirte stark. Ab. 9 U. war rechts das Auge schüsselförmig vertrocknet, links bohnenförmig zusammengerollt, rechts war die Pupille $1^7/_{10}$‴ und $1^3/_{10}$‴ (links $1^2/_{10}$‴ und 1‴), und rechts war die Linse grösser und weicher und das obere Irisgefäss viel kürzer und enger als links.

Es verhielt sich das ausgeschnittene Auge demnach ebenso wie der amputirte Froschschenkel, und wie unter einem stark contrahirendem Mittel die Muskeln des Beines erblassen und mürbe werden, während es von einem copiösen Exsudate umgossen wird, so wurde das Auge von einem copiösen Exsudate aller Gefässe geschwellt, während das Gewebe, wenigstens deutlich an der Iris, unter der Gefässcontraction zu Grunde ging. Es fragt sich hierbei wiederum, was der Exosmose und was dem Impulse angehört?

Ich legte $^1/_{50}$ Gr. Senegin auf die Hornhaut eines ausgeschnittenen Auges, und nach einer sehr geringen Erweiterung war die Pupille in der 11. M. schon wieder enger, die Iris wurde grün und bald schwärzlich graugelb und der Bulbus schwoll gar nicht; die Exosmose war hier zwar stark, aber das Mittel hatte gleichzeitig die Gefässe so verschliessend contrahirt, dass keine oder doch keine sichtliche Schwellung durch das Exsudat im Inneren des Bulbus entstehen konnte. Da demnach die Schwellung des Bulbus nachlässt oder ganz fehlt und der Bulbus sich sogar verkleinert, sowie die Dosis ein gewisses Maass übersteigt, so kann die exosmotische Einwirkung des Mittels auf die Chorioidealgefässe die Ursache der Schwellung nicht sein, sondern diese ist die Folge der contrahirenden und injicirenden Impulse, welche entweder durch die Exosmose

entstehen oder welche das Mittel noch besonders an die Gefässe ertheilt, zumal da sich die Schwellung des Auges erst nachträglich entwickelt, sobald die Dosis anfangs etwas zu feindlich einwirkt.

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. — 5. Versuch. Anwendung des Senegin am unversehrten Auge des Frosches, und bei durchschnittenem Trigeminus.

Auf das rechte Auge einer R. temp. trug ich um $1^1/_2$ U. $^1/_{32}$ Gr. Senegin nach und nach auf. Das Auge schloss sich darauf stark, das Thier athmete häufiger, das obere Irisgefäss wurde enger, in der Ruhe aber wieder weiter, die Iris gewann zunächst an Glanz, die Hornhaut und das Lid verloren immer mehr an Gefühl, der Bulbus schwoll, das Auge wurde sehr feucht, und die anfangs verengte Pupille wurde weiter. Um 1 U. 40 M. trug ich den Rest auf, und da das Mittel hauptsächlich nur das Lid getroffen hatte und das Auge sich kein Mal mehr frei genug öffnete, so schob ich den Rest gewaltsam unter das Lid auf die Hornhaut. In Folge dessen bedeckte sich diese mit einem glasigen Schleime und sie wurde prall und gefühllos, aber dennoch blieb das Lid nicht offen, und es musste demnach fortwährend noch ein schmerzhafter Impuls in der Tiefe fortbestehen. Um 2 U. war das Lid geschwollen und weiss getrübt, doch jetzt nicht mehr als nach dem ersten Seneginstäubchen, und das Auge war nicht feuchter als nach Jetzterem, die Pupille war etwas weniger weit, die Iris war hochgelber und das obere Irisgefäss war stärker als links, wo das Auge durch Resorption ebenfalls ziemlich afficirt war. Um $5^1/_4$ U. war das rechte Auge noch fortwährend etwas gesenkt und halb geschlossen, das Lid war weiss und dick und nur mit wenigen zarten Gefässen versehen, es war nebst der Hornhaut ganz gefühllos, die Pupille war jetzt weiter als links, $2'''$ und $1^5/_{10}'''$, der Sphincter war schmäler, die Iris etwas lichter und das obere Irisgefäss viel stärker als links, und die Hornhaut war nicht mehr abnorm prall, (9. April). Am 2. T. verhielt sich das Auge noch ziemlich ebenso, und seine Besserung war gering, am deutlichsten war dieselbe am Lide; das Auge war nebst der ganzen Gesichtshälfte sehr feucht. Das Thier war magerer geworden. Ich setzte es jetzt in Wasser, so dass das Auge frei blieb. Am 4. T.: Das Lid sehr geschwollen und sehr weiss, an der Basis desselben zahlreiche feine Gefässe, das Auge sehr feucht, geschlossen und sehr gesenkt, die Hornhaut blaulich, vermehrt gewölbt und nachgiebig, das Epitelium an der Hornhaut und am Lide fortwährend in der Abstossung begriffen, die Kapsel geschwellt, die Pupille erweitert, $1^9/_{10}'''$ und $1^5/_{10}'''$ (links $1^9/_{10}'''$ und $1^4/_{10}'''$), die Iris oben mehr hochgelb und das

obere Irisgefäss viel üppiger als links, und das ganze Auge, mit Ausnahme des oberen Orbitalrandes, gefühllos. Auch am 8. T. waren die entzündlichen Erscheinungen noch sehr stark.

An einer ähnlichen R. temp. trug ich rechts nach und nach $^1/_{16}$ Gr. Senegin auf. Das Thier hielt darauf das Auge weniger anhaltend geschlossen als das vorige; es verhielt das Athmen, aber bei nachlassender Wirkung athmete es beschleunigt. Die Iris wurde grau und der Sphincter erlitt eine solche feindliche Gefässcontraction, dass er sich durch die Hornhaut hindurch leicht beschädigen liess; im Uebrigen waren die Erscheinungen ähnlich wie im vorigen Versuche, und sie waren im Inneren des Auges stärker als in jenem Versuche, an dem Lide aber waren die Schwellung und die Trübung geringer. Nach 7 St. war die Iris wieder lebenskräftiger und das obere Irisgefäss sehr üppig; durch die erweiterte Pupille liess sich der Hintergrund des Auges gut übersehen und dieser erschien auffallend weiss. Am 3. T.: Das Auge reichlich geschlossen, etwas gesenkt und ziemlich feucht, die Gefässentwickelung, Trübung und Schwellung des Lides viel geringer als nach $^1/_{32}$ Gr., auch die Hornhaut weniger trübe, aber gewölbter, und das Auge voller und gespannter und die Pupille weiter als im vorigen Versuche; die graue Verbleichung der Iris fast ganz verschwunden und das obere Irisgefäss zwar sehr entwickelt, aber nicht so stark als nach $^1/_{32}$ Gr. Am 4. T. war das Auge viel praller und durch die geschwellte Kapsel war die Hornhaut viel resistenter als im vorigen Versuche. Auch war es viel umfangreicher als links. Somit hatte $^1/_{16}$ Gr. viel feindlicher und stärker gewirkt als $^1/_{32}$ Gr., aber indem es die Gefässe stärker verengt hatte, hatte es besonders an den mehr getroffenen äusseren Theilen die Injections- und Exsudationserscheinungen gehemmt und dadurch den Anschein einer geringeren Wirkung erhalten.

An einer dritten R. temp. durchschnitt ich links den Trigeminus. Nach 4 St. war links die Pupille $1'''$ und $^6/_{10}'''$ (rechts $1^2/_{10}'''$ und $^8/_{10}'''$), die Iris war oben sehr licht und das obere Irisgefäss war sehr verkürzt und verengt. Ich legte jetzt links $^1/_{32}$ Gr. Senegin auf die Hornhaut, dessen Eindringen hier zwar durch keine Lidbewegung gestört wurde, das aber doch hier nicht so schnell und nicht so sehr feucht wurde als am unversehrten Auge. Zunächst wurde nun die Hornhaut praller, dann das obere Irisgefäss stärker, darauf der Bulbus voller, hierauf die Iris heller gelb und die Pupille weiter, und in der 8. M. wurde die Iris zart etwas mehr gezeichnet, in der 10. M. aber war sie ganz grau; die Hornhaut schimmerte jetzt bläulich und die Pupille maass $1^2/_{10}'''$ und $^8/_{10}'''$. Nach $^1/_4$ St. war die Iris grünlichgrau und wieder

lichter, Trümmer des Pupillarrandes schwammen in der Pupille, das Auge war nicht geschwellt, aber etwas gespannt, es war nebst dem Lide sehr feucht, dieses zeigte nur eine sehr geringe Anschwellung und Trübung, das obere Irisgefäss war kürzer und enger als vorher, und das Epitelium der Hornhaut löste sich als glasartiger Schleim. Das Thier war sehr matt. Später erholte sich dasselbe zwar etwas, doch das Auge blieb ziemlich in demselben Zustande, die Hornhaut wurde sogar bald sehr schlaff und die Erweiterung der Pupille stieg nur auf $1^3/_{10}'''$ und $^9/_{10}'''$. Am 2. T.: Das Auge ganz schlaff, weich und sehr zusammendrückbar, die Iris grau und gelähmt, die Pupille $1^2/_{10}'''$ und $1^1/_{10}'''$ (rechts $1^8/_{10}'''$ und $1^3/_{10}'''$), die schlaffe Hornhaut vermehrt gewölbt und der Humor aquaeus ganz getrübt.

Bei durchschnittenem Trigeminus wirkte demnach die Dosis von $^1/_{32}$ Gr. viel feindlicher und viel weniger schwellend auf das Auge, und es erklärt sich dies aus der starken Contractur der Gefässe, welche die Trigeminusdurchschneidung erzeugt hatte und welche durch das Senegin in local tödtlichem Grade gesteigert wurde.

Am abgetrennten Kopfe einer R. temp. legte ich rechts $^1/_{32}$ Gr. Senegin auf die Hornhaut. Diese wurde hierauf resistenter und die Iris bekam mehr schwarze Gefässstriche, bald aber wurde letztere graugelb, die Pupille enger, darauf aber weiter und der Pupillarrand löste sich ab, das obere Irisgefäss wurde zarter, die Hornhaut wurde schlaff, mehr gewölbt und trübe, die Kapsel schwoll und die Iris wurde bald ganz gelähmt. 4 St. später legte ich links $^1/_{64}$ Gr. Senegin auf. Hierauf wurde links das obere Irisgefäss stärker, die Iris aber mehr graugelb und die Pupille enger, nach 6 M. aber war das obere Irisgefäss wieder enger und dabei länger und die Iris war oben hellgrünlich; nach 9 M. wurde die Pupille weiter, $1^{15}/_{20}'''$ und $1^4/_{20}'''$ (kurz vor dem Senegin $1^4/_{10}'''$ und $1'''$), die Iris verbleichte immer mehr, der Pupillarrand löste sich bei der Berührung, die Hornhaut wurde gewölbter, sie war nach 14 M. dicker und grauweisslich trübe, und der Humor aquaeus trübte sich. Am anderen Morgen waren beide Linsenkapseln noch sehr aufgebläht und unterhielten in den todten Augen noch einige Aufblähung. — Es wiederholen sich demnach immer dieselben Resultate, entsprechend der Stärke der von einem Mittel erzeugten Gefässcontraction und der dadurch bedingten Exsudation, und die Exsudationserscheinungen sind auch an dem nicht ausgeschnittenen Froschauge dasselbe Phänomen, wie das Feuchtwerden des abgetrennten Muskels unter einem impulsgebenden Mittel. Allerdings aber verrathen die Gefässe des Augenhintergrundes bei diesen Versuchen eine besondere Reizbarkeit und

eine besondere Anlage, die wiederum einen belehrenden Schluss auf das ähnliche Verhalten der Hirn- und Rückenmarksgefässe gestattet.

6. Versuch. Anwendung des Senegin am Auge eines schwarzen erwachsenen Kaninchens.

Die Pupillen maassen quer 3‴, senkrecht $3^{8}/_{10}$‴. Um 4 U. 40 M. streute ich links $^{1}/_{50}$ Gr. Senegin in's Auge. Nach dieser Portion blinzelte das Thier sehr lebhaft und kratzte stark am Auge, das sich sofort röthete und feuchter wurde. Nach 2 M. schien der Eindruck gemindert, doch blieb das Auge geschlossen und die Lider und der Bulbus machten noch immer hastige Bewegungen. Nach 5 M. fand ich das Auge sehr feucht, die obere Uebergangsfalte gewulstet, die Gefässe derselben lebhaft injicirt, zum Theil extravasatähnlich, die untere Uebergangsfalte ödematös, den Bulbus stark retrahirt, die subconjunctivale Injection gering, die Pupille verengt, 2‴ und $2^{1}/_{2}$‴, und die Hornhaut gefühllos. Um 4 U. 50 M. wurde die Hornhaut plötzlich prall und hiermit erweiterte sich etwas die Pupille; das Auge nässte sehr und die Schleimhaut war jetzt ringsum ödematös. Um 5 U. war die Hornhaut sehr glanzlos und schwach bläulich. Die Entzündung stieg noch immer. Die Lider waren sanft geschlossen, und sie waren mit dem Bulbus in beständiger, bald mehr sanfter und zitternder, bald stärkerer Bewegung. (Es schien kaum möglich, die Dosis noch zu steigern, wie ich vorhatte, und ich trug daher kein Senegin weiter auf.) Um 8 U. war der Zustand etwas beruhigt; die Lider waren verklebt, die Hornhaut und die Schleimhaut waren mit zähen Exsudatmassen bedeckt, die Pupille war sehr mässig verengt und die gefühllose und pralle Hornhaut war sehr bläulich; die Röthe war hell und die Gefässe waren zart, (9. Juli).

Am 2. T.: Die Lider stark verklebt, ziemlich dicke und zähe Exsudatmassen bedeckten die Schleimhaut und den Bulbus, das Oedem fast überall verschwunden, die untere Schleimhaut lebhaft hellroth injicirt, die am meisten getroffene obere Uebergangsfalte noch gewulstet, theilweise weisslich gefärbt wie durch ätzende Adstringirung, an ihrer Oberfläche fein gerunzelt und an der Luft trocknend, die grösseren Gefässe des oberen Lides theils zart, theils verschwunden, die Conjunctiva bulbi in-

filtrirt und abgehoben, die oberen subconjunctivalen Gefässe ziemlich stark, die Hornhaut von Gefässen umkreist, an ihrer grösseren oberen Hälfte bläulich getrübt und überall gefühllos, nur am unteren Rande vermehrt empfindlich, ein Rest der abgestossenen obersten Epitelialschicht haftete an der oberen Hornhauthälfte in blautrüben Stücken, die obere Hornhauthälfte auch vermehrt gewölbt, nachgiebiger, weniger elastisch und der Druck erzeugte an derselben gröbere Tellen mit runzliger Oberfläche; die Pupille mässig verengt und die Prallheit des Bulbus vermindert. Am 4. T.: Die Lider verklebt, die Absonderung mässig, der Bulbus prall und abnorm ausgedehnt, die Hornhaut in ihrem ganzen Umfange mässig getrübt und, mit Ausnahme der mehr verschont gebliebenen und jetzt gesteigert empfindlichen Randstellen, ganz gefühllos, das Epitelium der Hornhaut erweicht und verdickt und theilweise in der Abstossung begriffen, die Pupille $2^{8}/_{10}'''$ und $3^{2}/_{10}'''$, die Gefässentwickelung der Schleimhaut gering, die obere Uebergangsfalte dick und derb gewulstet, die untere Hälfte derselben weiss geätzt und die angrenzende Conjunctiva dicht geröthet und mässig infiltrirt. Die nach contrahirenden Mitteln nachträglich folgende Schwellung war demnach hier eingetreten, aber nur im Inneren des Bulbus; an der Schleimhaut dagegen, wo die Gefässe eine starke Contractur erlitten hatten, sah ich auch späterhin keine hyperämische Gefässschwellung entstehen. Am 12. T.: Das Auge bedeutend gebessert; die untere Schleimhaut zeigte eine fast normale Färbung und Injection, die Conjunctiva oberhalb der Hornhaut noch etwas infiltrirt, die obere Uebergangsfalte theils blass, theils weisslich und ihre Gefässe zart, nur der obere Tarsaltheil röthete sich bei der Untersuchung dunkelfarbig etwas stärker, auch die oberen subconjunctivalen Gefässe zeigten sich bei letzterer endlich wieder, bildeten aber nur ein schwaches und zartes Netz, die Injicirbarkeit der Gefässe war überhaupt sehr gering, die äussere Hälfte des oberen Lides stand gern etwas ab und verhielt sich ziemlich schlaff, die Pupille nicht normal weit und die Hornhaut bedeutend aufgeklärt, aber deren Mitte und der mittlere Theil der oberen Hälfte überhaupt, wo das Mittel zunächst eingewirkt hatte, waren noch bläulich, gefühllos, abnorm ausgedehnt, eindrückbarer, und ihr Epitelium war leicht verletzbar. Am 22. T.: Die Pupille etwas enger als links, $3^{2}/_{10}'''$ und $3^{6}/_{10}'''$, das obere Lid schwach gesenkt, die Hornhautmitte schwach bläulich und erst nach wiederholter Berührung etwas empfindlich, die Elasticität derselben wieder normal, deren Widerstand aber etwas noch vermindert, die Peripherie der Hornhaut, mit Ausnahme des stark getroffenen oberen Randes, normal und das Gefühl hier mässig lebhaft, die

obere Uebergangsfalte ganz weiss, am oberen Tarsaltheile nur eine schwache Röthe, die obere Hälfte der Sclerotica auffallend blass, an der unteren Schleimhaut nur eine geringe blasse Röthe, das Gefühl an den Tarsaltheilen nicht lebhaft, und der Bulbus weniger prall als rechts. In Folge der Untersuchung mit Berührung des Auges injicirten sich die wenigen sichtbaren Gefässe nur sehr wenig , und an der Sclerotica und oberen Uebergangsfalte traten dabei nur äusserst zarte, winzige und wenige Gefässchen hervor. Am 39. T. (16. Aug.) fand ich das Auge zwar sehr schön, indess machte sich die obere Uebergangsfalte nebst der ganzen inneren Hälfte der oberen Schleimhaut mit Einschluss der Nickhaut sofort durch ihre Blässe bemerkbar. Durch das Abziehen der Lider entstand zwar bald eine vermehrte Injection, doch blieb diese überall zart, und namentlich blieb sie in der Mitte der oberen Uebergangsfalte ungemein gering und deren Blässe erschien mitten in der angeregten Gefässfluth auffallend; in geringem Grade liessen sich auch alle übrigen, am 22. T. wahrgenommenen, Erscheinungen noch theilweise wiederfinden, indess war das Gefühl jetzt überall lebhaft. Späterhin verblieb das Auge noch lange in diesem Zustande, und es war das vollkommene Verschwinden der Gefässcontraction an der oberen Augenhälfte kaum abzusehen. Sogar nach dem 3. Monate fand ich dieselbe im Augenblicke des Abziehens der Lider noch wieder, was freilich wohl der Gefässthätigkeitsweise des Kaninchens auch gleichzeitig zugeschrieben werden dürfte.

Man wird nicht verkennen, dass erst der Versuch am Auge des Kaninchens die durch die übrigen Versuche gewonnene Erkenntniss sehr klar abschliesst und uns den Blick in die Impulse, welche die Mittel ertheilen, sehr gut eröffnet.

VIII. Schlussresultat.

Das Senegin regte in schwacher Dosis das Herz an und schwächte es dann sehr, die Vorhöfe jedoch am wenigsten; in grösserer Dosis schwächte es sofort, aber wohl nur in Folge seiner Gefässnervenwirkung am Herzfleische. Der Ventrikel wurde dabei feucht, bleicher, gerunzelt und diese Verbleichung liess wieder nach. Dem Darm gab das Senegin starke Impulse, und es hinterliess an demselben Verengerung mit ziemlich frühzeitiger Unempfindlichkeit für andere Einwirkungen. Den Muskeln und Gewebsgefässchen des amputirten Froschschenkels gab das Mittel sehr starke Impulse und es machte das amputirte Bein sehr feucht. (Am amputirten

Oberschenkel entstanden unter kleinen Seneginhäufchen blasse feuchte Gruben mit rauher Oberfläche und mit wallartigem Rande, an welchem sich die Gefässe zahlreich erweiterten und allmählig dicker und dunkel wurden. Die grösseren Gefässchen an der Oberfläche eines solchen Oberschenkels sah ich sich verlängern, verengen und endlich schwinden. An den tiefen grösseren Gefässen des abgetrennten Beines wurde aber die Verengerung wenigstens nicht deutlich genug, dagegen sah ich diese unter dem Senegin deutlich praller und runder werden, und an der V. tibialis sah ich die belegte Stelle sich verdicken und weiten, während sie vom Blutwasser mehr und mehr umflossen wurde.) An den Muskeln des lebenden Frosches erzeugte das Senegin vermehrte Feuchtigkeit und Röthe ohne sichtbare Gefässe, die belegte Vene verengte sich dabei mässig, und die bestreute Fläche entzündete sich unter geringer Entwickelung grösserer Gefässe, die Augen wurden dabei entzündlich afficirt und das Thier starb unter exsudativer Affection im Bereich der Nervencentra. Durch allgemeine Vergiftung entstand vom Rachen an eine bedeutende Hyperämie und Exsudation aller getroffenen Theile und das Thier starb unter starker Hyperämie und Exsudation im Gehirn und Rückenmark. Am ausgeschnittenen Auge wirkte schon $^1/_{128}$ Gr. so feindlich, dass das Auge erst bei nachlassender Wirkung in eine grössere entzündliche Schwellung gerieth. Am unversehrten Auge des lebenden Frosches entstand eine starke und langdauernde Entzündung. Ein profuses Exsudat gehörte auch hier unter die Haupterscheinungen. Scheinbar wirkte die grössere Dosis stellenweise schwächer als die kleinere Dosis. Bei durchschnittenem Trigeminus erzeugte das Mittel zu $^1/_{64}$ Gr. eine sehr feindliche Contractur der Gefässe, so dass die Schwellung des Bulbus beschränkt wurde. Am Auge des Kaninchens wirkte das Mittel fast stärker als am Frosche, und es machte augenblicklich eine heftige und stürmische Injection mit adstringirend ätzender Einwirkung, doch liess die Entzündung bald nach und eine vermehrte Contraction der Gefässe blieb lange zurück und machte sich sogar nachträglich noch besonders sehr bemerkbar. Auf das Gefühl wirkte das Senegin sehr beleidigend.

Das Senegin ist demnach ein sehr heftiges Impulsmittel, das wiederum auf die Gefässe stark und auf sie am stärksten wirkt.—

Auf das Gefühl wirkte daher dasselbe auch sicherlich mehr durch Vermittelung der Gefässnerven als direkt. Ich überzeugte mich auch wiederholt, dass die durch entzündungerregende Mittel entstehende Gefühlstaubheit wieder gehemmt wird, sobald die Gefässe durch das Mittel scharfe Impulse erhalten, so dass eine kräftige Blutinjection an die Nervenenden gelangt. Auch die lähmende Wirkung erschien nur als eine secundäre, und sie fiel zum Theil bedeutend aus. Bemerkenswerth war auch die Unempfänglichkeit, welche das Mittel bei noch fortbestehender Contraction an den motorischen Gebilden veranlasste. Der Impuls aller Mittel lässt wieder nach, wenngleich diese fortwährend haften, doch beim Senegin fiel dieser Nachlass, wie auch bei vielen anderen Mitteln, gering aus. — Sofern man die Wirkung des Senegin aus der Exosmose erklären will, muss man vor Allem erwägen, dass an lebenden Gefässen die Entleerung ihres Inhaltes nicht absolut gefässcontrahirend wirkt und dass die Gefässe durch Entleerungen auch zur Schwellung veranlasst werden können; jede Entleerung des Gefässes wirkt nämlich gleichzeitig auf dieses impulsgebend, und der Impuls kann Contractur und auch Schwellung, je nachdem es dem Gefässe und nicht uns beliebt, erzeugen, sofern wenigstens die Entleerung keine absolute Uebermacht hat. Es wird hieraus dem practischen Arzte manche unerwünschte Wirkung der Blutentziehungen klar werden.

Die Senega steht bei Eiterung des Auges im Rufe. Warum gerade bei Eiterung? Vielleicht weil hier die Gefässe nur in einer solchen Thätigkeit begriffen sind, dass sie den Impuls der Senega nicht unruhig aufnehmen, sondern in Folge desselben durch Contraction gleichsam zusammenfallen und sich nun ruhig verhalten und wieder in einer Weise arbeiten, als wenn sie vorher nicht ausser der Art unruhig gewesen wären. Solchen Anschein wenigstens zeigt der Heilungsvorgang im Experimente.

In Betreff der Ursache der Seneginwirkung und der etwaigen Erklärung der Kraft des Senegin siehe unten „Zucker"; doch kann die Ursache der Kraft augenblicklich noch kein Gegenstand der Untersuchung sein, da die blossen Erscheinungen derselben noch eine fast unerschöpfliche Arbeit darbieten.

LXXVIII.

Scillitin.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Am ausgeschnittenen Auge.
V. Am Auge des lebenden Thieres.
VI. Schlussresultat.
VII. VIII. IX. Anhang I. II. III.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Um 3 U. 27 M. schnitt ich das Herz einer R. temp. aus. Dasselbe schlug hierauf 52 Mal in 1 M., und es schlug zunehmend kräftiger und lebhafter. Ich breitete jetzt 1 mittelgrossen Tropfen Scillitin auf dem ganzen Herzen aus, und sofort schlug es noch kräftiger. Bald aber schlug es bloss lebhafter, ohne eigentliche Kraftvermehrung, 64 Mal in 1 M., und der vorher mässigrothe Ventrikel war blasser geworden. Um $3^1/_2$ U. schlug der Ventrikel schwächer als bisher, die Vorhöfe aber schlugen lebhafter. Um 3 U. 31 M. schlug das Herz 68 Mal, und der Ventrikel war wieder etwas thätiger, auch war die Bewegung des ganzen Herzens immer noch sehr lebhaft; der Ventrikel war ziemlich blass und er erschien etwas verkleinert und an der Herzspitze etwas verschrumpft, auch die Vorhöfe waren blasser geworden. Um 3 U. 32 M. zeigte das Herz eine gewaltige Schwächung; die Schrumpfung der Herzspitze stieg. Um 3 U. 33 M. ruhte der Ventrikel und die Vorhöfe schlugen unregelmassig, 64 Mal, zum Theil sehr schwach. Bald hierauf zeigte aber der Ventrikel wiederum einige Thätigkeit. (Das Scillitin war nach und nach reichlich von dem Herzen wieder abgeflossen). Um 3 U. 34 M. schlug plötzlich das Herz nur 9 Mal, sehr ungleich und unregelmässig, bald mit, bald ohne Betheiligung des Ventrikels, und um 3 U. 35 M. stand das Herz still, doch kamen hierauf an den Vorhöfen, besonders am linken, immer noch sehr schwache vereinzelte Schläge vor; der Ventrikel war jetzt wieder blassgelbrosig, am wenigsten in der Mitte der vorderen Fläche,

die Herzspitze war sehr verschrumpft und die Vorhöfe waren sehr collabirt. Um 4 U. 12 M. fand ich den Ventrikel noch etwas röthlicher. Um $6^1/_4$ U. war derselbe verschrumpft und er hatte an Röthe nur wenig zugenommen. Am anderen Tage fand ich den Ventrikel dunkler roth und noch stärker verschrumpft, (30. Juni).

Anmerk. Ueber den Tod durch Erschöpfung der Herzthätigkeit. Die Versuche am ausgeschnittenen Herzen sind auch insofern sehr lehrreich, als sie uns das Maass der dem Herzen innewohnenden Kraft annähernd schätzen und die geistigen Eindrücke auf das Herz begreifen lassen. Man wird den Tod durch Affecte, das Sterben am „gebrochenen Herzen", sowie auch den Tod durch materielle Schwächung besser verstehen, wenn man im Versuche gesehen hat, wie sich der Kraftvorrath des Herzens zu erschöpfen pflegt und dieses oft plötzlicher, als man vermuthet, stille steht.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Um 3 U. 27 M. schnitt ich den Darm einer R. tempor. aus. Um 3 U. 37 M. hatte ich denselben präparirt. Er war ganz glatt und bloss der Magen war etwas thätig. Um 3 U. 40 M. breitete ich 1 vollen Tropfen Scillitin über den ganzen Darm aus. Hierauf entstand überall sofort einige Contraction; das Scillitin breitete sich längs der ganzen Unterlage des Darmes aus. Um 3 U. 43 M. hatte sich die Thätigkeit am ganzen Darme vermehrt und überall zeigte sich peristaltische Bewegung, der Mastdarm war in seiner ganzen Länge verengert. Um 3 U. 48 M. war die Thätigkeit des Darmes lebhaft, doch der Magen war ziemlich ruhig, der Mastdarm hatte sich entleert. Um 3 U. 52 M. fing der Darm an der oberen Fläche seiner oberen Hälfte zu trocknen an, der Magen war ziemlich ruhig, der Mastdarm war sehr gleichmässig verengt, und die untere Darmhälfte war am meisten thätig. Um 3 U. 54 M. zeigte der Darm vielfache Windungen, die er so eben geworfen hatte. Um 4 U. war die Verengerung des Darmes etwas geringer als bisher. Um 4 U. 10 M. war der Darm ruhig und auch die bisherigen Einschnürungen waren fast ganz geschwunden, dagegen hatte er noch die mehrfachen Windungen von oben bis unten. Der Darm blieb auch fernerhin ruhig. Um 4 U. 55 M. vertrocknete derselbe langsam immer mehr, überall ziemlich verengt; die Unterlage war bisher sehr feucht gewesen und sie war noch immer feucht. Um $6^1/_4$ U. behielt der Darm überall die Spuren des Druckes. Am anderen Tage fand ich denselben dunkelgelb ziemlich verengt vertrocknet, — (30. Juni).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Um 10 U. hatte ich die beiden Beine einer kleinen R. temp. amputirt und um 10 U. 24 M. hatte ich dieselben präparirt; die Muskeln waren schön fleischroth, und links war der Oberschenkel breiter und das Gefäss an der Wade stärker als rechts. Ich trug jetzt 2 volle Tropfen Scillitin auf das ganze linke Bein. Hierauf entstand am Oberschenkel eine nicht schnelle, sanfte und mässige oberflächliche Retraction und die Muskeln schimmerten blasser. Um 10 U. 27 M. war der Oberschenkel bauchiger als vorher, die Muskeln waren feuchter und auch etwas derber geworden und die Wade war etwas schmäler. Um 10 U. 37 M. war die Retraction mässig, sie schien still zu stehen und am ganzen Beine zeigte sich keine besondere Veränderung weiter. Um 10 U. 50 M. war die Blässe der Muskeln, obwohl gering und durch die Farbe des Extracts verdeckt, doch deutlich und klar. Das Gefäss an der Wade war um 11 U. nicht deutlich verengt. Um 12 U fand ich die Feuchtigkeit auf den Muskeln vermindert und die Retraction nicht gestiegen; am anderen Beine machte sich jetzt auch eine geringe Retraction bemerkbar. Um $1\frac{1}{2}$ U. war das Gefäss längs der Wade etwas deutlicher, d. h. schwärzer als rechts, die Wade war an ihrer Oberfläche etwas rauh, die Muskeln waren trockner geworden, und am anderen Beine war die Retraction der Oberschenkelmuskeln fast etwas stärker. Um $4\frac{3}{4}$ U. waren die Muskeln dunkler gelb und die Retraction war jetzt stärker als rechts, wo sie seither stehen geblieben war, das Gefäss an der Wade war verengt, diese war sehr verschmälert und rauh, der Schnittrand am Oberschenkel war umgestülpt und die Muskeln fühlten sich viel schlaffer an als rechts, wo sie beim Vetrocknen sehr derb geworden waren, doch waren sie mürber als am rechten Beine. Abends 10 U. waren die Muskeln des Scillitinschenkels viel dunkler als rechts und am Oberschenkel im Ganzen nur mässig contrahirt. Ebenso am anderen Morgen. Die dunkle Farbe erstreckte sich durch die ganze Dicke des Oberschenkels und der einzelnen Muskeln hindurch, und es war der Unterschied in dieser Hinsicht zwischen beiden Beinen gross. Die V. crur. erschien mir, an den vertrockneten Beinen, links etwas enger, (30. Juni).

IV. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Scillitin am ausgeschnittenen Froschauge.

Um $5\frac{1}{2}$ U. schnitt ich die beiden Augen einer mittelgrossen R. temp. aus, das rechte zuerst. Hierauf war rechts die Pupille

$1^{2}/_{10}$''' und $^{15}/_{20}$''', links $1^{3}/_{20}$''' und $^{14}/_{20}$''', beide Hornhäute maassen quer $2^{3}/_{20}$''' und jederseits war die Iris oben sehr licht goldgelb und das obere Irisgefäss kurz und eng. Um 5 U. 37 M. trug ich 1 Tröpfchen Scillitin auf die rechte Hornhaut. Hierauf wurde die Pupille bald weiter, der Bulbus voller und praller, die Hornhaut gewölbter und das obere Irisgefäss wurde zart verlängert. Um 5 U. 43 M. war die Pupille $1^{8}/_{10}$''' und $1^{3}/_{10}$''' (links $1^{3}/_{10}$''' und $^{8}/_{10}$'''), die Kapsel war geschwellt, der Bulbus war bauchiger und gegen den linken in Bezug auf Grösse sehr im Vorzug, aber die Iris war überall grün; das obere Irisgefäss war verlängert und sehr verengt. Um 5 U. 50 M. war die Pupille bereits wieder enger, $1^{6}/_{10}$''' und $1^{2}/_{10}$''', der Bulbus und die Hornhaut waren schlaffer geworden, und die Iris war sehr grün. Links zeigte sich jetzt ausser einer allmähligen Verkleinerung des Auges keine Veränderung. Um 6 U. war rechts die Pupille $1^{7}/_{20}$''' und $1^{1}/_{10}$''', das Auge war sehr schlaff und das obere Irisgefäss war sehr eng; links war die Pupille $1^{3}/_{20}$''' und $^{6}/_{10}$''', die lichtgoldgelbe Iris schimmerte nur sehr schwach grünlich, und das obere Irisgefäss war etwas voller als rechts. Beide Augen waren kleiner geworden, das rechte aber war höher und bauchiger als das linke. Ich legte jetzt, bei der grossen Wärme von + 19° R, die Augen in den Schatten des Fensterrahmens. Um $6^{1}/_{2}$ U. rechts: Die Iris etwas dunkler als links und weniger grün als bisher, mattgrünlich und etwas bräunlich (links glänzend hellgrünlich), die Pupille $1^{2}/_{10}$''' und $^{9}/_{10}$''' (links $^{19}/_{20}$''' und $^{11}/_{20}$'''), die Hornhaut gewölbter, steifer und weniger klar, der Bulbus bauchiger und schlaffer und das obere Irisgefäss enger als links. Auch fernerhin blieb das rechte Auge im Vorzug, und es vertrocknete später und behielt beim Vertrocknen eine weitere Pupille und einen grösseren Umfang; am anderen Morgen war rechts die Pupille 1''' und $^{7}/_{10}$''' (links $^{6}/_{10}$''' und $^{3}/_{10}$''') und das obere Irisgefäss war zarter, enger und länger, die Linse aber (in Folge der vorangegangenen Erweichung durch das eingedrungene Exsudat und in Folge der grösseren Verdunstung bei der weiteren Pupille) platter als links, (30. Juni).

Anmerk. Alle Mittel, welche die Pupille erweitern, trüben auch die Linse, freilich in verschiedenem Grade. — Hält man das ausgeschnittene Auge einige Zeit nach der Einwirkung des Mittels zwischen sein

Auge und die Kerze, so sieht man die Trübung deutlich und erkennt auch gut, wie weit die Kapsel in die Pupille getreten ist.

V. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Scillitin am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Um 6 U. 47 M. trug ich an einer grossen R. temp. rechts nach und nach 1 Tröpfchen Scillitin auf. Nach der ersten Portion schloss das Thier das Auge sehr stark, bei der zweiten Portion war es für das Mittel viel weniger und auch für die Berührung weniger empfindlich, und nach der dritten Portion blinzelte es gar nicht. Um 7 U. war die Hornhaut, mit Ausnahme ihres unteren Randes, gefühllos und etwas praller, die Pupille weiter, $1^{8}/_{10}$‴ und $1^{7}/_{20}$‴, das Auge etwas voller, die Iris lebhafter goldgelb und auch lichter als links, und das obere Irisgefäss war sichtlich contrahirt, aber länger und stärker als das linke. Bald darauf wurde die Hornhaut gewölbter und noch praller, und ihr unterer Rand und das Lid verloren ebenfalls an Gefühl. Um 7 U. 20 M. glotzte das rechte Auge colossal, die Pupille maass $2^{2}/_{10}$‴ und $1^{9}/_{10}$‴ (links $1^{9}/_{10}$‴ und $1^{7}/_{10}$‴), die Kapsel war stark geschwellt, die Iris war oben lichter und jetzt mattgelber als links, die klare Hornhaut war sehr prall gewölbt, das obere Irisgefäss war sehr entwickelt, es war bei einer deutlichen Contraction stärker als das linke, und das Lid war an der Basis etwas gefässreich, kaum geschwollen und nur sehr wenig getrübt; der Sphincter war kräftig. Um 10 U. war rechts die Pupille runder, links queroval und enger, das Auge war jetzt ganz gefühllos und die Iris schimmerte oben von der Seite grünlich, (30. Juni). Am 2. T. um 8 U. war rechts die Iris oben und unten grün, was sich nach dem Erfassen des Thieres zwar minderte, doch bei stärkerer Unruhe wieder steigerte, und die Iris war gegen die linke im Nachtheil, ihre Gefässstriche waren ferner oben zarter und sparsamer, ihre Gefässstämme aber waren an ihrer oberen und unteren Hälfte stärker als links, die Pupille, weiter als die linke, war $1^{8}/_{10}$‴ und $1^{2}/_{10}$‴, die Hornhaut war noch wie gestern, ihre Mitte erschien etwas trocken und glanzloser, das Lid dagegen war fast wieder normal, und es hatte nebst dem oberen Orbitalrande wieder Gefühl. Um $3^{1}/_{2}$ U. war in Folge der wiederkehrenden Empfindlichkeit rechts die Pupille enger als links.

Ich durchschnitt jetzt links den Trigeminus. Hierauf war links die Pupille $1^{5}/_{10}$‴ und $^{9}/_{10}$‴, (rechts $1^{8}/_{10}$‴ und $1^{1}/_{10}$‴), das obere Irisgefäss war verengt und verkürzt und die Iris war hellgelber und lichter geworden. Um 3 U. 37 M. trug ich dann

links 1 Tröpfchen Scillitin auf. Nach 2 M. fing darauf die Iris an sich grün zu entfärben, und um 3 U. 40 M. war sie ziemlich überall mässig grün, das obere Irisgefäss war stärker und länger als vorher, die Hornhaut war schlaffer und die Pupille war etwas enger, $1^{9}/_{20}$‴ und $^{17}/_{20}$‴. Um 3 U. 50 M. war die Iris bereits wieder weniger grün, aber die Pupille liess sich etwas zusammenschieben und der Pupillarrand liess sich leicht beschädigen. Um 6 U. 20 M. war links die Iris grüngelblich und oben war sie ziemlich licht, unten aber sehr gefässreich, die querovale Pupille war wieder weiter, $1^{6}/_{10}$‴ und $1^{2}/_{10}$‴, (rechts $1^{8}/_{10}$‴ und $1^{3}/_{10}$‴), die Linse war in der Mitte getrübt, und das Lid erschien noch unversehrt. Rechts war das obere Irisgefäss enger als links und die gefühllose Hornhant hatte einen schwachen bläulichen Schimmer. Das Thier war sehr matt. Um 8 U. war dasselbe noch matter. Rechts war jetzt die Pupille $1^{6}/_{10}$‴ und $1^{1}/_{20}$‴, links $1^{5}/_{10}$‴ und $1^{2}/_{10}$‴, und links war jetzt das obere Irisgefäss enger als rechts.

Ich legte nun rechts abermals 1 Tröpfchen Scillitin auf die Hornhaut. Hierauf blinzelte das Auge flüchtig, die kurz vorher gelbliche Iris wurde schnell sehr grün, die Pupille wurde enger, $1^{6}/_{10}$‴ und $^{19}/_{20}$‴, ihre Ränder liessen sich jetzt sehr zusammenschieben und das Auge wurde sehr schlaff; das Thier regte sich nur noch selten. Um 9 U. war die Linse etwas getrübt, das obere Irisgefäss war stärker und länger als vorher und als links und die Iris war grüner, die Pupille enger und das Auge kleiner und schlaffer als links.

Ich trennte den Kopf ab. Am folgenden Morgen war links die Pupille $1^{3}/_{10}$‴ und 1‴, rechts $1^{2}/_{10}$‴ und $^{15}/_{20}$‴, links war die Iris oben gelber als gestern und als rechts, wo sie zwar sehr gelblich war, aber einen Stich in's Grüne hatte, der links ganz fehlte, und links waren das Lid und die untere Irishälfte gefässreicher als rechts. Die Iris verhielt sich jederseits gelähmt, links aber war sie verletzbarer. Das obere Irisgefäss verschwand rechts nach der Berührung mehr als links, und links sah ich es sogar nach schwachen Berührungen schwellen. Die linke Hornhaut war getrübt, der Glaskörper und die hintere Kapselfläche zeigten links viele und sehr starke dunkelrothe Gefässe (rechts nur Spuren derselben), und links war der Hintergrund des Auges blutreicher und die Kapsel war kugliger und grösser als rechts, quer fast $1^{16}/_{20}$‴ (rechts $1^{14}/_{20}$‴).

3. Versuch. Anwendung des Scillitin am Auge eines weissen erwachsenen Kaninchens.

Die Pupillen maassen quer $2^{4}/_{10}$‴ und senkrecht $2^{8}/_{10}$‴. Um 7 U. 6 M. trug ich auf das linke Auge 5 Tropfen Scillitin auf.

Nach dem 1. Tr. blinzelte das Thier ziemlich stark und anhaltend, das Auge wurde sehr feucht, die oberen subconjunctivalen Gefässe injicirten sich dicht am Hornhautrande lebhaft, und die Schleimhaut wurde sehr roth und ihre Röthe war purpurfarbig (wie auch vorher, sobald sich die Schleimhaut des gesunden Auges beim Abziehen der Lider etwas röthete). Nach dem 2. Tr. war das Blinzeln etwas geringer; die Pupille wurde etwas weiter, die Irisgefässe schwollen, die Röthe der Schleimhaut verlor etwas ihre purpurne Beschaffenheit, stieg aber diesmal weniger, und die Hornhaut gestattete bereits die Berührung gut. Nach dem 3. Tr. um $7^1/_4$ U. war der Eindruck noch geringer; am oberen Hornhautrande minderte sich jetzt die Injection wieder, auch die Schleimhaut verlor an Röthe, der untere Tarsaltheil wurde sogar etwas blasser, die Hornhaut war gespannter und taub, auch an den Tarsaltheilen war das Gefühl nicht lebhaft und das Auge öffnete sich sehr frei; dagegen zeigte sich keine Spur von Oedem. Das Herz schlug verlangsamt und hart und das Athmen war jagend. Um 7 U. 25 M. war die subconjunctivale Injection fast ganz verschwunden; nach dem 4. Tr. blinzelte jetzt das Thier nur wenig und sehr nachträglich. Vom 5. Tr. endlich um $7^1/_2$ U. sah ich gar keinen Eindruck, und das Auge öffnete sich bald darauf sehr frei; dieses war jezt nur mässig feucht, durch die Nase floss dagegen viel Feuchtigkeit ab. Die Pupille hatte sich allmählig mehr erweitert und maass $3^6/_{10}$''' und $4^1/_{10}$''', der Bulbus war voller geworden, die Hornhaut war prall und gefühllos, die Injection war überall vermindert, und nur die Irisgefässe waren etwas geschwellt. Um $7^3/_4$ U. war das Auge glotzend geöffnet, die Pupille war noch weiter und verengte sich beim Messen auf 4''' und $4^2/_{10}$''', an den Lidrändern war die Empfindlichkeit vermehrt, die Iris war gefässreich, an der Schleimhaut und Oberfläche des Bulbus war die Hyperämie sehr mässig, und nirgends zeigte sich Oedem. Um $9^1/_2$ U.: Das Auge halb offen und mässig feucht, dis Pupille jetzt sehr eng, $1^4/_{10}$''' und 2''', auf der Hornhaut und Schleimhaut einige Eiterflocken, rings um die Hornhaut ein lebhaft hellrother Gefässkranz von nicht sehr dicken Gefässen, die obere subconjunctivale Injection etwas beschränkt und nicht sehr stark, die Uebergangsfalten nur ganz schwach gewulstet, deren Gefässe nur zart, deren Röthe nur mässig, doch letztere am

oberen Lide mehr hochroth, der untere Tarsaltheil nur wenig, der obere etwas mehr geröthet, auch die Irisgefässe jetzt viel weniger geschwellt und überhaupt alle Gefässe vorherrschend zart, sowie die Röthe hell; die Hornhaut klar, noch ziemlich prall, etwas trocken und überall gefühllos, auch an der inneren Hälfte der Tarsaltheile das Gefühl nicht sehr lebhaft, sonst aber die Lider vermehrt empfindlich. Die Conjunctiva und die Schleimhaut nahmen beim Abziehen der Lider einen trocknen Glanz an, (28. Juni).

Am 2. T.: Die Wimper stark verklebt, die Lidhaare sehr verkrustet, die Pupille weit, doch nach der Eröffnung der Lider bald wieder etwas verengt, $3^1/_2$‴ und 4‴, die Hornhaut bedeutend gewölbt, in ihrem ganzen Umfange dünn getrübt, etwas gespannt, nicht ganz gefühllos, ihre oberste Epitelialschicht liess sich etwas abstreifen und an ihrer Mitte zeigte sich eine dickere, ringförmige grauliche Trübung; die vorher bläulich weisse Iris bläulich roth, um die Hornhaut ein hellrother Gefässkranz, die oberen subconjunctivalen Gefässe ziemlich stark, die Absonderung mässig, die Schleimhaut nicht stark, aber dunkel geröthet, mehr am oberen als am unteren Lide, die Schleimhautgefässe überall zart, an der oberen Schleimhaut durchaus kein irgend geschwelltes Gefäss, an der oberen Uebergangsfalte und an der angrenzenden Conjunctiva zeigte sich wieder ein trockner Glanz, beide warfen eine dünne, aber umfangreiche Falte, zumal wenn der Bulbus stark retrahirt wurde, an der unteren Uebergangsfalte eine Spur von Oedem, und die Prallheit des Bulbus etwas vermindert. In Folge der Untersuchung stieg die Hyperämie nicht sehr. Am 3. T.: Das Auge beträchtlich offen, die Absonderung sehr gering, die Pupille $3^7/_{10}$‴ und 4‴ (fortwährend weiter als links), die Iris sehr dunkel geröthet und reich an dunkelrothen, radiären Gefässen, die Gefässe um die Hornhaut herum und die oberen subconjunctivalen Gefässe ziemlich stark, sehr zahlreich und dunkler als bisher, die Schleimhaut oben und unten purpurroth, die Gefässe der Uebergangsfalten nur zart, diese fast ohne alle Wulstung, der obere Tarsaltheil bei der Untersuchung stark, der untere viel weniger injicirt, die Hornhaut klar, ausgenommen die Mitte derselben, welche jetzt dünn gleichmässig getrübt war, bloss an den Rändern derselben zeigte sich, und zwar erst nach wiederholter Berührung, eine schwache Empfindlichkeit, und die Tarsaltheile waren lebhaft empfindlich. Bei der Untersuchung nahm die Spannung der noch vermehrt gewölbten Hornhaut beträchtlich zu und das Athmen und der Herzschlag waren fast wie bei der Anwendung des Scillitin. Am 4. T. bestand ziemlich noch derselbe Zustand.

Die Pupille war noch sehr weit und verengte sich bei der Untersuchung auf $3^{8}/_{10}$''' und $4^{3}/_{10}$'''. Die Gefässentwicklung war kurz nach dem Eröffnen der Lider vermindert, und obgleich die Hyperämie bei der Untersuchung überall stieg, so wurde sie doch nicht bedeutend; an der oberen Uebergangsfalte entwickelten sich einige stärkere Gefässe als bisher. Die Iris war noch ziemlich gefässreich. Die Schleimhautröthe war noch dunkelfarbig. Die Hornhauttrübung war verkleinert. Am 7. T.: Die Pupille noch etwas erweitert (und ihre Erweiterung nahm bei der Untersuchung zu), an der Hornhaut noch ein Rest der Trübung, alle Gefässe bedeutend verschwunden, die Röthe sehr gering und auch nicht mehr dunkel, (doch kehrte die dunkle Färbung bei zunehmender Reizung etwas wieder) und an der oberen Uebergangsfalte beim Eröffnen des Auges eine flüchtige Blässe; die Hornhaut mässig gespannt und noch sehr gefühllos, die Injicirbarkeit nicht lebhaft und nirgends entstand ein starkes, geschweige ein geschwelltes Gefäss, doch schwoll in Folge der Berührung der Hornhaut der Bulbus etwas an und die Pupille wurde hierbei noch weiter. Am 10. T.: Die Pupille noch immer weiter als rechts, $3^{4}/_{10}$''' und $3^{8}/_{10}$''', der Rest der Hornhauttrübung noch sichtbar, die Hornhaut noch vermehrt gewölbt und noch sehr gefühllos, beides besonders an ihrer oberen Hälfte, und diese auch nachgiebiger als die untere, die obere Uebergangsfalte beim Eröffnen des Auges momentan blass, am oberen Tarsaltheile aber eine etwas dunkelfarbige sehr geringe Röthe, und die untere Schleimhaut anscheinend normal; in Folge der Untersuchung stieg die Hyperämie überall, jedoch nur mässig und auch ganz ohne geschwellte Gefässe, übrigens wieder mit ziemlich dunkler Farbe, und das Auge schwoll unter Erweiterung der Pupille flüchtig wieder an. Am 18. T.: Auf der Mitte der Hornhaut noch eine Spur von Trübung, das Gefühl der Hornhaut nicht lebhaft und nahe am oberen Rande fehlte es noch ganz, die Hornhaut sonst normal und die Schleimhaut überall normal blass. Erst in Folge der Berührung der Hornhaut stieg die Hyperämie bei der Untersuchung etwas mehr, doch blieb die Injection gering, die Röthe wurde nur rosig, mit der dem Thiere eignen dunklen Färbung, und obwohl sich auch die oberen subconjunctivalen Gefässe injicirten, so blieben doch die Gefässe überall zart, dagegen wurde der Bulbus wieder voller und die Pupille strebte wieder zur Erweiterung. Am 21. T. (18. Juli) fand ich das Thier todt. An der Lidschleimhaut zeigten sich ringsum zarte livide Gefässchen, mehr unten als oben, und sonst fand ich ausser einiger Hyperämie der Schädelhöhle und Gehirnoberfläche nichts Abnormes.

VI. Schlussresultat.

Dem Herzen gab das Scillitin Impulse und es schwächte darauf dasselbe sehr; der Ventrikel wurde dabei blass und schrumpfte allmählig, und diese Schrumpfung blieb, während die Blässe nachliess und endlich schwand. Dem Darm gab es ziemlich starke Impulse, worauf derselbe ziemlich verengt vertrocknete. Am amputirten Beine gab das Scillitin den Muskeln keine starken Impulse, und es wirkte contrahirend auf die Gefässe des Muskelgewebes, jedoch hier keinesweges so auffallend wie am Auge. (In Folge von 2 Tröpfchen Scillitin, aufgetröpfelt auf die blassgraulich rosigen Rückenmuskeln einer Hyla arborea, schlug das Thier einige Male mit den Flanken und wurde dann schnell immer matter und starb in 20 M. Und in der 28. M. fand ich die Muskeln röthlicher, die Pupillen sehr eng, die vorher goldrothe Iris matt kupferroth, das obere Irisgefäss sehr stark, den Wirbelkanal reich an Blutmassen und die Gefässe an der Oberfläche des Gehirns und Rückenmarks stark injicirt, beide letztere aber blass.) Am ausgeschnittnen Auge erzeugte das Scillitin eine entzündliche Schwellung mit grüner Entfärbung der Iris und mit verengten Irisgefässen, und seine gefässcontrahirende Wirkung erschien hier sehr stark, ohne dass sie jedoch die Schwellung des Auges aufhob. Am unversehrten Auge des Frosches erzeugte es eine bedeutende Injection und Exsudation mit grosser Gefühlsverminderung und mit sehr geringer Trübung, die sich auch erst nachträglich zeigte. Bei durchschnittenem Trigeminus wirkte das Mittel stärker und in jeder Hinsicht feindlicher, doch bei wiederholter Dosis am unversehrten Auge des sehr matten Thieres wurde die feindliche Wirkung kaum geringer. Am Auge des Kaninchens wirkte das Scillitin belladonnaähnlich. Es schmerzte sehr und lähmte das Gefühl bald und lange, ohne an der Hornhaut eine ganz entsprechende Trübung zu erzeugen. Die von ihm anfangs angeregte Hyperämie minderte sich, besonders an der äusseren Fläche des Auges, unter demselben wieder. Dieselbe stieg darauf zwar an den folgenden Tagen von Neuem, sowohl an der Schleimhaut, als an der Iris, doch blieb sie mässig und liess bald wieder nach, indess bestand eine grosse Schwellbarkeit des Bulbus mit bedeutender Erweiterung der Pupille fort, während an der Oberfläche des Auges die Injicirbarkeit viel geringer war und sich hier mehr die

von dem Mittel angeregte Gefässcontraction nachträglich bemerkbar machte. Die Erweiterung der Pupille war in dem Versuche eine auffallende Erscheinung.

Das Scillitin ist demnach ein Impulsmittel, das hauptsächlich auf die Gefässe wirkt. Es erscheint dasselbe der Quassia ähnlich. Bemerkenswerth ist die beträchtliche Gefühllosigkeit, welche es erzeugt und welche sich weder aus den (zwar starken, aber durchaus nicht entsprechend übermächtigen) Impulsen, die es den Gefühlsnerven gab, noch aus dem sichtlichen Theile der Gefässnervenwirkung genügend erklären lässt. Seine gefässcontrahirende Wirkung wurde in Betreff der von dem Mittel zu erwartenden Heilkraft besonders am Kaninchenauge sehr anschaulich.

VII. Anhang I. Ueber Aetzung.

So stark auch das Scillitin die Gefässe contrahirte, so ätzte es doch nicht, wie es das Senegin gethan, und es scheint wohl, dass die ätzende Wirkung durch die stärkeren physikalischen Eigenschaften der Mittel, Wasserentziehung etc., bedingt wird, in deren Folge gröbere Veränderungen der Gefässwand entstehen. Indess wenn auch dies so ganz der Fall sein sollte, so ist doch die bei der Aetzung stattfindende Gefässcontraction ein Akt lebendiger Thätigkeit, und es entsteht diese Contraction bloss durch die Muskelkraft der Gefässe, die dann zu solcher Energie entweder durch eine noch unbekannte Kraft des ätzenden Mittels oder durch den Anstoss, der von der chemischen Veränderung der Gefässwand ausgeht, oder auch durch beide Momente gleichzeitig angeregt wird, aber durch die blosse chemische Veränderung entsteht die Contractur gewiss nicht als bloss chemisches Product. Denn hyperämische Gefässe werden durch die Schwefelsäure weniger verschrumpft, als normale. Zu dieser Bemerkung bin ich dadurch genöthigt, dass, wenn man auch die Nervenkraft in diesen Versuchen anerkennt, man dennoch die Wirkung der Schwefelsäure und anderer Aetzstoffe auf die Muskeln als das blosse Product einer chemischen Veränderung betrachten will.

VIII. Anhang II. Ueber elementare und therapeutische Versuche.

Für den Anfänger muss ich ausdrücklich bemerken, dass es sich hier nur um elementare Wirkungen handelt, d. h. um die Erforschung der sogenannten reinen Grundwirkung. Erst wenn man durch die elementaren Forschungen reif geworden ist, dann kann man therapeutische Versuche anstellen, d. h. bei einer bestimmten abnormen Gefässthätigkeit gewisse impulsgebende Mittel anwenden.

Um diess erfolgreich einst zu können, muss die Gefässthätigkeit in den verschiedenen Krankheiten ebenso erforscht werden, als hier in Betreff der Mittel. — Immerhin möge das Scillitin Erstaunliches leisten können, aber der Glaube an Organmittel und an specifische und qualitative Wirkungen schwindet bei diesen Versuchen immer mehr, und man sieht immer mehr ein, dass Jedes nöthigenfalls Alles kann.

IX. Anhang III. Zur Mechanik der Entzündung am ausgeschnittenen Auge.

Man wundert sich, wie sich das ausgeschnittene Auge entzünden könne und woher das Material zur Exsudation kommen solle. Dies Material ist das Blut der grösseren Gefässstämmchen, und zwischen diesen und ihren in den Geweben verbreiteten Zweigen findet ein beständiger Wechsel statt, so dass das Blut bald in diesen, bald in jenen sich anhäuft. Sobald es aber einmal in den Gefässchen des Gewebes, in Folge deren vermehrter Thätigkeit verweilt, so tritt es aus denselben in dem Maasse aus, als dieselben kräftig constringirt werden. Dieses wechselseitige Verhalten zwischen den Stämmchen und Stämmen und zwischen deren feinsten Zweigen kann man an der Haut und an den Muskeln des Frosches und sehr deutlich an der Iris des ausgeschnittenen Auges bei der Anwendung contrahirender Mittel sehen. Die Schwellung der grösseren Irisgefässe entsteht daher nicht immer durch den Impuls der Mittel an dieselben, sondern auch durch den Zurücktritt des Blutes aus dem Irisgewebe in dieselben. Wie an der Iris, so verhält es sich vermuthlich auch an den Chorioidealgefässen bei der Schwellung und Verkleinerung des Auges und bei der Erweiterung und Verengerung der Pupille, und es ist auch dies wiederum das Phänomen des Kaninchenohres. — Ich habe meine Versuche den Physiologen und Aerzten vielfach und auch in den physiologischen Instituten von Giessen, Würzburg, Erlangen, München, Leyden und Utrecht gezeigt. Alle, welche dieselben sahen, waren von den Erscheinungen überrascht, namentlich aber waren sie von den Erscheinungen am ausgeschnittenen Auge frappirt. Fast ganz allgemein fand ich aber die Neigung vorhanden, die Erscheinungen als blosse mechanische Folgen physikalischer Ursachen zu betrachten. Wenn aber auch die Ursache der Kraftäusserung der Mittel wirklich eine physikalische oder chemische ist, so entsteht ja doch durch die Wirkung dieser Ursache eine Anregung der Gefässe, und Dies eben ist's, was man bisher nicht gekannt hatte. Aus dieser Anregung geht eine vermehrte Gefässthätigkeit mit ihren Folgen hervor, und unter diesen Folgen steht, besonders bei den nicht zu sehr contrahirenden Mitteln, die Exsudation oben an.

LXXIX und LXXX.

Quassia und Quassin.*)

LXXXI.

Aq. Laurocerasi.

I. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
II. und III. An den Muskeln des lebenden Thieres und allgemeine Vergiftung.
IV. Am ausgeschnittenen Auge.
V. Am Auge des lebenden Thieres.
VI. Schlussresultat.
VII. Anhang.

I. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1. und 2. Versuch. Anwendung der Aq. Lauroc. und der Aq. destill. an den Muskeln des amputirten Froschschenkels.

Um 6 U. 5 M. amputirte ich beide Beine einer grossen R. temp. Die Muskeln waren rothgelb. Ich trug rechts 20 Tr. Aq. destill. und links 20 Tr. Aq. Lauroc. auf dieselben auf und liess die, ihrer Haut entkleideten, Beine in diesen Flüssigkeiten auf Porzellan liegen. In Folge dieser Flüssigkeiten (+ 15° R.) wurden jederseits die Muskeln des Oberschenkels an ihrer oberen Fläche blasser, doch wurden auch jederseits an letzterer mehre zarte Gefässchen bemerkbar und diese waren links zarter. Rechts liess dann nach 2—3 M. die Blässe schon wieder nach,

---

*) Siehe diese beiden Mittel in meiner nächstens erscheinenden Schrift: „Neue Begründung der Arzneiwirkungslehre und der allgemeinen Therapie. Erläutert an der Quassia." Ich zähle diese Mittel hier desshalb auf, um die Zusammenstellung allér von mir bis jetzt untersuchten Mittel vollständig zu machen.

während sie links länger andauerte. Jederseits wurde auch die Vene längs der Wade, die vorher rechts stärker war, etwas deutlicher, und rechts erschien die Wade etwas röther, links wie vorher. Nach 5 M. hatte sich auch links die Blässe wieder vermindert. Ich drehte beide Beine öfters um. Um $6\frac{1}{2}$ U. zeigte sich an den Oberschenkeln keine Retraction; der innere Oberschenkelrand war jederseits blasser geworden, am meisten im destillirten Wasser. Um 6 U. 41 M. waren rechts die durchschimmernden Gefässchen an der oberen Fläche des Oberschenkels viel stärker als links, die Röthe war jedoch sonst jederseits sehr gleich. Um 6 U. 45 M. trug ich rechts und links nochmals je 20 Tr. auf. Hierauf entstand jederseits an der oberen Fläche des Oberschenkels wieder einige Blässe und diese war links grösser, liess aber jederseits bald wieder nach. Um 7 U. 8 M. war die obere Fläche des Oberschenkels links blasser. Am anderen Morgen früh war die trockene obere Fläche des im destillirten Wasser liegenden rechten Beines am Oberschenkel gelblich röthlich und mit zahlreichen erweiterten Gefässchen versehen, die untere Fläche aber war gelblich weiss, die Retraction war mässig, an der unteren Fläche waren die Muskeln sehr mürbe, an der oberen Fläche war deren Mürbheit viel geringer, an der Wade waren sie überall mürber, das Gefäss längs derselben war enger geworden, die Plantaraponeurose hatte noch ihre frühere Beschaffenheit, und die Retraction fehlte an der stark gebleichten inneren Hälfte des Oberschenkels ganz. Ich drehte das Bein nochmals um. Links an dem in Aq. Lauroc. liegenden Beine waren die Muskeln derber, der Oberschenkel und die Wade waren etwas schmäler, die Retraction war gleichmässiger, aber fast weniger gross, die Muskeln waren an der trockenen oberen Fläche des Oberschenkels, streng genommen, gar nicht röthlich, sondern bloss gelblich, doch zeigte diese Fläche auch einige durchschimmernde Gefässchen, aber viel weniger als am anderen Beine, das Gefäss auf der Wade war um etwas stärker als rechts und als vorher, die untere Fläche war gelblich weiss wie rechts, jedoch etwas blasser, und die Muskeln waren an der oberen Fläche mürber als am rechten Beine und an der unteren Fläche wenigstens ebenso mürbe. Ich drehte auch dies Bein noch einmal um und nahm dann beide Beine aus den Flüssigkeiten und legte sie trocken. Um Mittag war links die Unterlage feuchter und die untere Fläche des Oberschenkels war weisser als rechts, wo letztere mehr röthlich weiss war, — die obere Fläche war gelber, rechts mehr röthlich gelb, — die Oberschenkelmuskeln waren viel derber und mürber, rechts viel schlaffer, — und links war namentlich die ganze Wade weisslicher oder doch blasser.

Abends 5 U. hatte auch das rechte Bein an Röthe etwas verloren, das linke aber war blassgelber, die Wade war durch die Contractur der Muskelfasern rauh, die Muskeln waren viel ärmer an durchschimmernden Gefässchen, und die untere Fläche war feuchter und blasser, als dies Alles rechts der Fall war. Am 3. T. (13. Juli) war rechts die ganze obere Muskelfläche des Beines wieder sehr röthlich, links blassgelb und links zeigte sich nur oberhalb des Kniees ein schmaler röthlicher Muskelstreifen; das linke Bein war nur sehr wenig angeklebt, mehr das rechte, und auch die untere Fläche war rechts sehr röthlich, links aber blassgelb. Links waren Oberschenkel und Wade schmäler, derber, mürber, auch im Inneren blasser, (rechts im Inneren röthlich), das Gefäss auf der linken Wade war jetzt viel enger, die Muskeln waren an der unteren Fläche des Oberschenkels und ebenso an der ganzen Wade zum Zerreiben mürbe, auch der Gefässreichthum im Inneren war geringer und wenigsten im Inneren des Oberschenkels waren die grösseren Gefässe enger als rechts. Endlich verhielten sich links die Muskeln beim Zerbröckeln zwischen den Fingern, selbst an der unteren Fläche, trockener als rechts, obgleich doch rechts die Muskeln stärker angeklebt gewesen waren.

II. und III. An den Muskeln des lebenden Thieres und allgemeine Vergiftung.

1.—4. Versuch. 1. Um 3 U. 25 M. schlitzte ich die Haut an der vorderen Fläche des linken Oberschenkels einer kleinen R. temp. auf, und setzte das Thier in ein Gefäss, auf dessen Boden ich 20 Tr. Aq. Lauroc. (+17° R.) ausgebreitet hatte. Die Muskeln waren schön fleischroth. Nach 30 M. war das Thier todt. Die Muskeln waren an der blossgelegten Stelle etwas röthlicher, der linke Oberschenkel war etwas voller, die Pupillen waren erweitert, das obere Irisgefäss war jederseits verstärkt, der Wirbelkanal war sehr feucht und das Gehirn und Rückenmark waren sehr blass. Das Herz schlug noch sehr matt. Beim Vertrocknen der amputirten Beine behielt der linke Oberschenkel einige Völle und an der blossgelegt gewesenen Stelle noch lange Zeit etwas mehr Röthe, (11. Juli).

2. An einer grossen R. temp. legte ich links die Oberschenkelmuskeln bloss und trug auf dieselben nach und nach 17 Tr. Aq. Lauroc. (+ 17° R.) auf; die Muskeln waren hochfleischroth und deren Oberfläche war reich an Gefässen. Nach den ersten 6 Tr. um 2 U. 25 M. wurden die Muskeln etwas blasser, die Blässe schwand aber wieder, die Röthe kehrte etwas heller zurück und die Gefässe am inneren Schenkelrande schwollen etwas mehr an. Ich setzte das Thier in ein leeres Gefäss. Um

5 U. 35 M. fand ich die Muskeln etwas blasser, die Pupillen etwas weiter, das obere Irisgefäss jederseits sehr üppig und beide Iris oben lichter und lebhafter gelb; das Thier hatte seither fortwährend häufig und ziemlich kräftig geathmet. Ich tröpfelte abermals 8 Tr. auf. Die Muskeln wurden hierauf blass hellröther und sie zuckten auch etwas beim Auftröpfeln. Das Thier wurde hierbei sehr matt, und leise frequent athmend blieb es im Glase liegen, wie es fiel, doch bald erholte es sich wieder, (12. Juli). Am 2. T.: die Pupillen mässig erweitert, das obere Irisgefäss jederseits sehr üppig, die blossgelegte Muskelfläche beträchtlich hellroth, die Mitte derselben mit zahlreichen hellrothen Gefässstreifen versehen, die Fläche mässig feucht und die gerötheten Muskelstellen etwas infiltrirt. Nach dem Erfassen des Thieres wurde die Fläche trockener und blasser und die Gefässstreifen wurden dicker und dunkler. Ich trug abermals 3 Tr. auf und das Thier wurde wieder hülflos matt. Am 3. T. war die blossgelegte Fläche mässig feucht und nicht sehr geschwollen, aber viel röther, die rothen Gefässstriche waren stärker, zahlreicher und dunkler, die Gefässe am inneren Schenkelrande waren enger geworden und schwollen selbst bei der Untersuchung kaum an, an der Wunde schien das Thier keinen Schmerz zu empfinden, das obere Irisgefäss war jederseits üppig, der Glanz beider Iris war vermehrt, das Gefühl an den Hornhäuten war etwas stumpf, alles dies aber mehr links und das Thier war sehr zusammengefallen und sehr matt. Ich vivisecirte dasselbe. Alle Theile des Körpers wurden schnell sehr klebend trocken, besonders die Muskeln, diese zuckten an beiden Beinen und waren am anderen Beine sehr fleischroth, die blossgelegt gewesene Fläche war in weitem Umfange, aber nicht sehr tief geröthet, die hier am meisten gerötheten Muskeln zuckten nicht, im Inneren waren beide Oberschenkel sehr gleich, der Wirbelkanal war stark und dunkelfarbig injicirt, und das untere Ende des Rückenmarks war aussen und noch mehr im Inneren rosig dunkelfarbig geröthet. Am anderen Morgen fand ich (an den amputirten Beinen) die blossgelegt gewesene Stelle etwas dunkler roth, die Muskeln daselbst etwas mürber und die Wade und einige nicht gerötheten Stellen des Oberschenkels blasser als rechts.

3. Eine mittelgrosse R. temp., deren Haut ich schwach geritzt hatte, setzte ich um $3^1/_4$ U. in ein Glas, auf dessen Boden ich 40 Tr. Aq. Lauroc. goss. Nach $^3/_4$ St. fand ich das Thier todt, der Körper war sehr schlaff, die Pupillen waren erweitert, das obere Irisgefäss war verstärkt, die Muskeln der Gliedmaassen waren blass, die Gefässe des Körpers waren vorherrschend hellroth und zart, das Gehirn war mit hellrother Blutflüssigkeit

umspült und ziemlich blass, der Wirbelkanal war weniger feucht als die Schädelbasis, und das Rückenmark war zwar blass, doch fand ich im Inneren seines unteren Endes ein hellrothes Coagulum und eine zarte, nicht dichte Congestion, (11. Juli).

4. Um 5 U. setzte ich eine ähnliche R. temp. in dasselbe Gefäss, nachdem ich deren Haut schwach geschlitzt hatte. Das Thier wurde nach 4 M. stiller, verrieth einige Mattigkeit und athmete angestrengter; die Pupillen wurden erweitert. Nach 7 M. blieb es mit der Schnauze in der Flüssigkeit liegen, unter zitterndem Flankenschlagen häufig athmend. In der 9. M. wurde es wieder unruhiger, vermochte aber nicht viel mehr. In der 11. M. wurde das Athmen schwächer und langsamer; die Augen glotzten ziemlich stark. In der 20. M. zeigte es wieder eine flüchtige Unruhe. In der 40 M. blieb es kraftlos platt liegen, äusserte jedoch bei der Berührung noch Empfindung und nahm hierbei eine krampfhafte Haltung an; das Athmen war leise und frequent. In der 47. M. war das Thier athemlos, hatte aber an den Augen noch Gefühl; die Pupillen waren mässig erweitert, das obere Irisgefäss war jederseits zart und die Iris war gelber und lichter als vor dem Versuche. Die Beine waren krampfhaft ausgespreizt. In der 51. M. nahm ich das Thier aus dem Gefässe, und es hüpfte wieder von dannen. Ich setzte es wieder in die Aq. Lauroc. Nach $1^3/_4$ St. hatte es sich etwas erholt; die Aq. Lauroc. schien durch die Verdunstung an Kraft verloren zu haben. Es fühlte wieder besser und lag weniger platt, die Pupillen waren erweitert, das obere Irisgefäss war jetzt verstärkt und die Augen glänzten strahlend. Ich setzte es in ein leeres reines Glas, wo es sich sehr still und matt verhielt, leise frequent athmend, (11. Juli). Am 2 T. früh fand ich das Thier leidlich munter und die Pupillen erweitert. Plötzlich aber schrie es in ungewöhnlicher Weise, verfiel unter Zurückbeugung des Kopfes in krampfhaftes Zucken und starb sofort. Section: Die Pupillen erweitert, das obere Irisgefäss fast ganz verschwunden, die Iris oben sehr licht und grünlich, die Muskeln fleischroth, der Wirbelkanal mässig feucht, die Wände desselben und die Schädelbasis sehr gefässreich und die Gefässe etwas hochroth, Gehirn und Rückenmark aber sehr blass und fast breiig weich, besonders das Gehirn, und dieses auch etwas weniger blass, (Siehe ausserdem unten V.)

IV. Am ausgeschnittenen Auge.

1.—4. Versuch. Anwendung der Aq. Lauroc. und der Aq. dest. am ausgeschnittenen Froschauge.

Um $3^1/_2$ U. schnitt ich die beiden Augen einer grossen R. temp. aus, das rechte zuerst. — Hierauf maassen beide Hornhäute

quer $2^{5}/_{10}$''' und beide Pupillen $1^{4}/_{10}$''' und $^{9}/_{10}$'''. Um 3 U. 40 M. trug ich rechts 1 Tr. Aq. Lauroc. und links 1 Tr. Aq. dest. auf die Hornhaut, der jederseits bald abfloss. Um 3. U. 47 M. war rechts die Iris oben zart dunkler gezeichnet, das obere Irisgefäss enger, die Hornhaut quer $2^{11}/_{20}$''' (links $2^{5}/_{10}$'''), die Pupille $1^{7}/_{10}$''' und $1^{2}/_{10}$''' (links $1^{11}/_{20}$''' und $1^{3}/_{20}$'''), und rechts war die Hornhaut praller und der Bulbus grösser. Ich trug jetzt jederseits nochmals je 1 Tr. auf. Rechts wurde hierauf das obere Irisgefäss mit der fortschreitenden Erweiterung der Pupille immer zarter, auch die feinen Gefässstriche der Iris wurden zarter, die Iris verlor an Glanz und Goldgelb und sie wurde matter gelb und allmählig lichter. Um 3 U. 52 M. war rechts die Pupille $1^{15}/_{20}$''' und $1^{9}/_{20}$''', die Hornhaut war trocken und matter als links, wo sie am Rande feucht war, auch war sie etwas schlaffer geworden, und die in dieselben eingedrückten Tellen zeigten feine Strahlen. Um 3 U. 55 M. waren beide Pupillen wieder enger, rechts $1^{7}/_{10}$''' und $1^{4}/_{10}$''', links $1^{11}/_{20}$''' und $1^{1}/_{10}$''', und rechts maass die Hornhaut quer $2^{5}/_{10}$''', links $2^{9}/_{20}$''' Um 4 U. trug ich jederseits den 3. Tr. auf. Hierauf wurde rechts die Pupille wieder weiter, $1^{7}/_{10}$''' und $1^{9}/_{20}$''', links aber blieb Alles ziemlich in demselben Zustande, und die Iris war hier glänzender und goldgelber. Um 4 U. 8 M. war rechts die Pupille wieder enger. Um 4 U. 13 M. waren beide Hornhäute quer $2^{9}/_{20}$''', beide Pupillen waren noch enger, rechts $1^{11}/_{20}$''' und $1^{5}/_{20}$''', links $1^{5}/_{10}$''' und 1''', und beide Sphincteren waren kräftig; rechts aber war, wie bisher, das Auge voller und grösser, die Hornhaut gewölbter und etwas trocken, die Iris war noch lichter geworden und das obere Irisgefäss hatte sich wieder verstärkt. + 17° R. Um $4^{1}/_{2}$ U. war das rechte Auge noch immer im Vorzug, während beide Pupillen sich zu verengern fortfuhren. Aber um 4 U. 55 M. wurde links die Pupille weiter, $1^{3}/_{10}$''' und $1^{1}/_{20}$''', rechts $1^{3}/_{10}$''' und $^{19}/_{20}$''', und das linke Auge kam plötzlich in Vorzug und erschien voller und stattlicher, (weil sich die Impulse, die das destillirte Wasser, wohl nur durch seine Temperatur gegeben, gehäuft hatten und mit der Neigung des Tages sich zu äussern begannen). Um 5 U. 40 M. kehrten rechts die zarten Gefässstriche zunehmend mehr wieder, und um 5 U. 50 M. war das rechte Auge wieder im Vorzug, und rechts maass die Pupille

$1^5/_{20}$''' und $^9/_{10}$''', links $1^2/_{20}$''' und $^7/_{10}$'''. Auch fernerhin blieb nun das rechte Auge im Vorzug, sowohl in Hinsicht seiner Völle, als in Betreff der Iris und der Weite der Pupille. Um $7^1/_2$ U. war rechts die Pupille $1^2/_{10}$''' und $1^1/_{10}$''', links 1''' und $^{15}/_{20}$''', beide Linsen waren etwas getrübt, mehr die rechte, beide Iris schimmerten von der Seite her grünlich, mehr die linke, und rechts lag die Hornhaut etwas weniger auf der Kapsel und das Auge war weniger collabirt. Um 10 U. war rechts die Pupille weiter, die Iris oben weniger licht und weniger grün und unten dunkler und brauner, das obere Irisgefäss länger und der Bulbus voller, als dies Alles links der Fall war. Am anderen Morgen war rechts das Auge mit Erhaltung eines grösseren Umfanges vertrocknet und die Pupille weiter, $^1/_{10}$''' und $^7/_{10}$''', links $^7/_{10}$''' und $^5/_{10}$''', (11. Juli).

Um 2 U. 35 M. schnitt ich die beiden Augen einer anderen grossen R. temp. aus, das rechte zuerst. Hierauf maassen beide Hornhäute quer $2^6/_{10}$''' und die rechte Pupille $1^{11}/_{20}$''' und 1''', die linke $1^{11}/_{20}$''' und $1^1/_{10}$''' Um 2 U. 44 M. legte ich das rechte Auge in Aq. Laurocerasi und das linke in Aq. destill. (beide Flüssigkeiten + 17° R.), so dass beide Augen ganz überdeckt waren. Rechts verlängerte sich dann schnell das obere Irisgefäss etwas und die Pupille wurde weiter. Um 2 U. 48 M. war rechts die Hornhaut quer $2^7/_{10}$''', die Pupille 2''' und $1^6/_{10}$''', und die Hornhaut war praller und stärker gewölbt, das ganze Auge war bedeutend geschwellt und die Iris hatte an ihrer oberen Hälfte mehr Gefässstriche bekommen; links war gleichfalls eine Schwellung entstanden, aber eine geringere, die Hornhaut maass quer nur wenig mehr als $2^6/_{10}$''', die Pupille $1^{15}/_{20}$''' und $1^7/_{20}$''', und die Iris und das obere Irisgefäss waren noch unverändert. Im Wasser sah man deutlich, dass rechts die Hornhaut umfangreicher war und die Kapsel stärker in die Pupille ragte. Um 3 U. war rechts die Hornhaut quer $2^7/_{10}$''', die Pupille $1^9/_{10}$''' und $1^7/_{10}$''', und die Iris war oben und unten viel dunkler als links; links war die Hornhaut quer $2^6/_{10}$''', die Pupille $1^7/_{10}$''' und $1^3/_{10}$''', und die Iris war oben und unten viel lichter und goldröther und das obere Irisgefäss enger als rechts. Um 3. U. 14 M. nahm ich die Augen aus den Flüssigkeiten und legte sie auf Papier; rechts war die Hornhaut klar und liess ziemlich tiefe Tellen mit strahliger Runzlung eindrücken und die Iris war noch dunkler;

— links war die Hornhaut praller, in der Mitte ganz schwach getrübt und das Epitelium war hier leicht verletzbar. Um 3 U. 26 M. war rechts die Hornhaut quer $2^{13}/_{20}'''$, links $2^{6}/_{10}'''$, die Pupille $1^{17}/_{20}'''$ und $1^{6}/_{10}'''$, links $1^{6}/_{10}'''$ und $1'''$, und rechts war die Iris fast überall complet schwarzdunkel, der geringe Rest der gelben Farbe an den Ciliarrändern hatte einen Stich ins Grüne, der Sphincter war schmäler und mattgelb, und der Bulbus war viel grösser, die Hornhaut gewölbter und das obere Irisgefäss stärker, als dies Alles links der Fall war, wo die Iris noch sehr frisch aussah und oben und unten noch goldroth war; die Hornhaut war links wieder klar. Um 3 U. 45 M. waren beide Hornhäute schlaffer und beide Pupillen entsprechend enger; rechts war die Hornhaut glanzlos. Um 4 U. 25 M. war rechts der Rest der gelben Farbe noch grüner geworden, die Iris und das obere Irisgefäss waren wie bisher, die Hornhaut war gewölbter, aber schlaffer, und der Bulbus war bauchiger als links; dagegen hatte sich die linke Pupille wieder erweitert, $1^{13}/_{20}'''$ und $1^{3}/_{20}'''$, während die rechte langsam sich zu verengern fortfuhr, $1^{8}/_{10}'''$ und $1^{11}/_{20}'''$ und links sah die Iris immer noch sehr frisch goldgelb aus. Ich versuchte an beiden Augen den Schatten, und dieser wirkte jetzt bloss links pupillenerweiternd. Um $5^{1}/_{4}$ U. collabirten beide Augen sichtlich und das rechte, stärker ausgedehnte, Auge collabirte mehr und die Hornhaut warf mehrere grobe Falten, dagegen blieb dies Auge umfangreicher, weil es an Contractionskraft verloren hatte; die grüne Färbung der nicht dunkeln Irisstellen hatte rechts noch mehr zugenommen und die Linse war etwas getrübt. Um $5^{3}/_{4}$ U. war rechts der Bulbus bauchiger, die Pupille runder, $1^{3}/_{10}'''$ und $1^{2}/_{10}'''$ (links $1^{7}/_{20}'''$ und $1^{3}/_{20}'''$), der Sphincter schmäler, das obere Irisgefäss stärker, die Iris theils grün, theils sehr dunkel und die Hornhaut stark gefaltet; links lag die dünne Hornhaut glatt fast ganz auf und die Iris war oben matt einfach gelb. Um 9 U., nachdem beide Augen im Halbdunkeln gelegen, war rechts die Pupille wieder erweitert, $1^{7}/_{10}'''$ und $1^{3}/_{10}'''$, links $1^{7}/_{20}'''$ und $1^{3}/_{20}'''$, und rechts war die Hornhaut feuchter und die Vertrocknung überhaupt viel geringer, so dass die Iris noch nicht adhärirte, während sie links adhärirte und hier ziemlich überall grün verbleicht war. Rechts war das obere Irisgefäss enger geworden. Am anderen Morgen war die (ver-

trocknete) Augenhülse rechts umfangreicher, und rechts war das obere Irisgefäss enger und die Pupille weiter als links: diese maass rechts noch $1^{7}/_{10}'''$ und $1^{3}/_{10}'''$, (wie gestern Abend, und es deutet dies auf Lähmung des Sphincter), links $1^{1}/_{10}'''$ und $^{9}/_{10}'''$, (12. Juli).

V. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung der Aq. Laurocerasi am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Um 9 U. 40 M. trug ich an einer grossen R. temp. mit oben braunrother und sehr dunkelgezeichneter Iris rechts Aq. Lauroc. (+ $17^{1}/_{2}^{0}$ R.) auf das Auge. Nach den ersten zwei Tr. blinzelte das Thier und hielt das Auge etwas geschlossen; das obere Irisgefäss wurde flüchtig enger und die Iris wurde oben lichter. Ich trug noch 2 Tr. auf, und dieselben Erscheinungen wiederholten sich und die Iris wurde noch lichter. Der Versuch wurde unterbrochen, (20. Juli). Am 2. T. fand ich beide Iris sehr grünlich.

Um 8 U. früh durchschnitt ich links den Trigeminus. Hierauf war links die Iris oben lichter und überall flüchtig noch grüner, darauf zwar wieder gelblich, behielt aber einen grünlichen Schimmer, und das obere Irisgefäss war sehr eng. Um $8^{1}/_{4}$ U. war links die Pupille $1^{3}/_{20}'''$ und $^{6}/_{10}'''$; ich trug jetzt links 3 Tr. Aq. Lauroc. (+ $17^{1}/_{2}^{0}$ R.) auf. Hierauf war um 8 U. 20 M. links die Iris gelblicher und mehr gezeichnet, die Pupille weiter, $1^{7}/_{20}'''$ und $^{7}/_{10}'''$, und das obere Irisgefäss rundlicher. Ich trug abermals 3 Tr. auf, und hierauf wurde bloss die Pupille weiter, $1^{9}/_{20}'''$ und $^{8}/_{10}'''$. Um 10 U. fand ich die Pupille $1^{5}/_{10}'''$ und $^{8}/_{10}'''$ und die noch gelblichere Iris fand ich jetzt etwas lichter und das obere Irisgefäss etwas stärker. Ich trug wieder 2 Tr. auf, und das obere Irisgefäss entwickelte sich jetzt in seiner ganzen Länge, die Iris wurde gefässreicher und noch gelblicher und die Hornhaut wurde eindrückbarer, entsprechend ihrer vermehrten Wölbung. Um 10 U. 20 M.: 2 Tr., und das obere Irisgefäss wurde röther und etwas dicker. Um $10^{1}/_{2}$ U.: abermals 2 Tr. Hierauf war um 10 U. 35 M. die Pupille $1^{13}/_{20}'''$ und $1^{4}/_{20}'''$, die Iris war noch gelblicher und auch gelblicher als rechts, die Kapsel schwoll fühlbar, und unter einer unruhigen Bewegung des Thieres bedeckte sich die untere Irishälfte mit mehren dicken und rothen Gefässen und auch das obere Irisgefäss wurde stärker. Ich trug noch 2 Tr. auf, und um 10 U. 47 M. waren die Gefässe sämmtlich enger geworden, die Iris war üppig hochgoldgelb, der sehr goldgelbe Sphincter erschien kräftig, die Pupille maass $1^{7}/_{10}'''$ und $1^{11}/_{20}'''$, und die Hornhaut war sehr gewölbt; das Lid zeigte

einige Gefässe und war undeutlich getrübt. Abermals 2 Tropfen. Um 11 U. war dann die Pupille $1^{15}/_{20}$‴ und $1^{6}/_{10}$‴, die Hornhaut ragte stark hervor, sie schimmerte etwas bläulich und war ziemlich eindrückbar, ihr Epitelium behielt die Spuren des Drucks, die Iris war seit Kurzem immer dunkler und ihre hochgelbrothe Farbe war plötzlich mattgraugelb geworden, und sie liess sich jetzt leicht beschädigen und die Pupille liess sich etwas zusammenschieben. Somit hatte die Iris nach einer anfänglichen vortheilhaften Injection endlich eine feindliche Gefässcontraction dadurch erlitten, dass sich die Impulse der Aq. Lauroc. immer mehr gesteigert hatten. Um 11 U. 10 M. war die Iris sogar an ihrer oberen Hälfte wieder grünlich, fast wie vorher, und grünlicher als rechts, das Auge wurde zunehmend schlaffer und die Pupille verengte sich mehr und mehr. Doch das Thier war schlaff und matt. Um 11 U. 48 M. war die Pupille $1^{7}/_{20}$‴ und $^{17}/_{20}$‴, die Iris war grün und bloss um den unteren Pupillarrand herum schwarzbraun, der Sphincter war weisslich und schmal, die Gefässe waren sämmtlich verengt, und die Hornhaut war wieder platter und sie war schlaff zum Zusammenschieben. Um 2 U. 40 M. war die Iris grasgrün, der Humor aqueus war durch die Trümmer des Pupillarrandes getrübt, die Linse war bläulich, die Pupille maass $1^{4}/_{10}$‴ und 1‴ und das ganze Auge und auch die Iris waren schlaff. Demnach hatte die Aq. Lauroc. anfangs eine der Ernährung der Iris vortheilhafte Injection erzeugt, aber sie endlich gelähmt und ertödtet, indem sie immer mehr Impulse an ihre Gefässe gegeben hatte, so dass diese in eine feindliche Contractur geriethen, welche die feinsten Gewebgefässe am stärksten traf. Rechts war jetzt die Iris oben gelb mit grünlichem Schimmer, das obere Irisgefäss mässig stark und die Pupille eng.

Ich trug jetzt rechts Aq. Lauroc. auf. Das Thier blinzelte darauf und nach dem 1. Tr. wurde hierbei die Iris flüchtig grünlicher. Nach dem 5. Tr. fing das Auge an zu glotzen, die Pupille wurde weiter, das Thier blinzelte schwächer und weniger, und es wurde sehr matt. Nach dem 12. Tr. um 3 U. 30 M. war das Gefühl der Hornhaut träge und die Pupille war rundlich etwas erweitert, doch waren die Erscheinungen sonst nicht sehr auffallend. Ich spaltete desshalb das Lid, um das Mittel besser auf die Hornhaut wirken zu lassen. Nachdem ich dann noch 5 Tr. aufgetragen, war um 3 U. 48 M. rechts die Pupille zu $1^{9}/_{10}$‴ und $1^{5}/_{10}$‴ ziemlich erweitert, das obere Irisgefäss war ziemlich stark, die Iris war oben grünlich und unten gelbbräunlich mit etwas starken Gefässen, und die Hornhaut war vermehrt gewölbt und noch etwas empfindlich; links hatte sich die sehr grüne Entfärbung der Iris wieder etwas vermindert. Ich trug jetzt rechts

und links 1 Tr. auf, und hierauf wurde die linke Iris aussen und oben etwas gelb. Um 5 U. war rechts die Pupille wieder enger, $1^{7}/_{10}$''' und $1^{7}/_{20}$''', die Hornhaut etwas empfindlicher und die Iris etwas mehr gelblich. Ich trug rechts von Neuem Aq. Lauroc. auf, und die Pupille maass nach dem 4. Tr. um 5 U. 8 M. $1^{8}/_{10}$''' und $1^{6}/_{10}$''', die gelbe Farbe der Iris nahm zu, die Hornhaut verlor etwas an Gefühl und das Thier erschien, wenn es nicht zufällig athmete, wie todt. Nach dem 9. Tr. war um 5 U. 19 M. die Iris oben und unten hochgelber. Nach dem 11. Tr. um $5^{1}/_{2}$ U. war die Pupille quer und senkrecht $1^{8}/_{10}$''', nach dem 12. Tr. zuckte das Auge wieder, nach dem 13. Tr. stiegen der Goldglanz und die hochgoldgelbe Farbe der Iris noch mehr, aber die Pupille wurde enger, $1^{15}/_{20}$''' und $1^{7}/_{10}$''', und bald hierauf um 5 U. 40 M. verschied das Thier. Demnach hatte rechts die grünfärbende feindliche Contraction der Irisgefässe in dem Maasse nachgelassen, als die centralen Impulse mit dem herannahenden Tode erloschen, worauf die Irisgefässe bloss den Impulsen der Aq. Lauroc. folgten und eine für das Irisgewebe vortheilhafte Erregung annahmen. — Der Wirbelkanal war sehr stark hellroth injicirt und sehr feucht, die Schädelbasis war mit blutiger Flüssigkeit bedeckt, das Gehirn war sehr durchfeuchtet und geröthet und das Rückenmark war im Inneren äusserst dicht und stark hellfarbig injicirt. — Ich hatte 48 Tr. verbraucht.

3. und 4. Versuch. An einer grossen R. temp. durchschnitt ich um 3 U. 5 M. links den Trigeminus und trennte um $3^{1}/_{4}$ U. das Kopfstück ab, welches ich dann mit Aq. Lauroc. ganz übergoss. Nach 13 M. waren beide Pupillen erweitert, am meisten die rechte, jederseits war die Iris mattgelb geworden mit einem Stich in's Grüne, jederseits hatte sich die schwarze Zeichnung der Iris vermehrt, und links war das obere Irisgefäss stärker, rechts enger geworden, als es vor der Aq. Lauroc. war. Nach 30 M. waren beide Iris grünlicher und das obere Irisgefäss war enger, letzteres mehr links und links war auch der Bulbus schlaffer. In der 38. M. nahm ich das Präparat aus der Flüssigkeit. Beide Iris waren jetzt noch grüner und dunkler, mehr die linke, die Pupillen waren sehr rund und die Sphincteren waren schmal und verbleicht und zeigten keine active Contraction. Um 4 U. 25 M. waren die Pupillen wieder enger, die Sphincteren contrahirten sich wieder deutlich und die Iris bekam jederseits wieder mehr frische Farbe. Um 4 U. 50 M. waren die Linsen getrübt, die Hornhautmitte war jederseits bläulich und das Epitelium behielt hier vom Drucke tiefe Gruben. Um $5^{1}/_{4}$ U. war links die Pupille weiter als rechts, die jederseits gestiegene gelbe Farbe war links goldgelber und rechts matter, links war das obere Irisgefäss breiter, rechts länger und zarter und links war die Hornhaut schlaffer. — Dieser Versuch zeigt den verschiedenen Einfluss des Mittels bei fortbestehendem

und bei aufgehobenem centralen Zusammenhange. Am Auge mit durchschnittenem Trigeminus hatte die Aq. Lauroc. gegen Ende ihrer Anwendung feindlicher eingewirkt, aber dennoch erholte sich dieses Auge mehr als das andere.

5. Versuch. Anwendung der Aq. Laurocerasi am Auge eines jungen grauen Kaninchens.

Die Pupillen maassen quer $3^1/_{10}$''' und senkrecht $3^3/_{10}$'''. Von 5 U. 50 M. an trug ich rechts 20 Tr. Aq. Lauroc. auf. Nach dem 1. Tr. blinzelte das Thier und die Schleimhaut röthete sich, und nach 5 M. war die Hornhaut an ihrer oberen Hälfte, wo sie sich leicht abstumpft, weniger, sonst aber vermehrt empfindlich. Um $6^1/_2$ U. trug ich den 13. Tr. auf; die untere Uebergangsfalte war jetzt ödematös und das Auge war vermehrt feucht. Um 6 U. 50 M. war die Application beendigt und das Auge war für die Aq. Lauroc. nur um etwas weniger empfindlich geworden. Die Lidspalte sehr verengt und öfters geschlossen, das Blinzeln im Allgemeinen sanft und noch ziemlich häufig, die Pupille verengt, 2''' und $2^3/_{10}$''', die obere Uebergangsfalte stark ödematös und zart geröthet, der untere Tarsaltheil ziemlich dicht und etwas dunkelfarbig geröthet, die untere Uebergangsfalte schwächer ödematös, die Gefässe derselben sehr zart und zarter als im Anfange des Versuchs, der obere Tarsaltheil dunkelfarbig hochröther als der untere, die oberen subconjunctivalen Gefässe sparsam, zart und dunkelfarbig, die Nickhaut etwas ödematös, das Auge mässig feucht, die Hornhaut unten sehr empfindlich, oben ziemlich taub und hier das Epitelium etwas verletzbar, der Bulbus etwas retrahirt, und der Herzschlag verlangsamt und pochend. Um 9 U.: Die Lidspalte halb geöffnet, das Auge vermehrt feucht, Eiterflocken auf der Schleimhaut, die obere Hornhauthälfte gefühllos, die untere nebst den Lidrändern vermehrt empfindlich, und die Röthe und das Oedem noch gar nicht vermindert, (21. Juli).

Am 2. T.: Die Wimper etwas verklebt, das Auge mässig feucht, die untere Uebergangsfalte noch etwas ödematös und deren Gefässe mässig stark, die obere Uebergangsfalte auch noch etwas voll und deren Gefässe ziemlich stark, die Röthe überall nicht gering, im Ganzen dunkelfarbig, oben höher und lebhafter als unten, die oberen subconjunctivalen Gefässe nur vereinzelt und zart, die Pupille $2^2/_{10}$''' und $2^5/_{10}$''', die Hornhaut im ganzen Um-

fange bläulich getrübt und sehr eindrückbar, auch gefühllos, doch nahe am unteren Rande empfindlich, auch hier mehr normal prall und hier lag auf der Sclerotica ein hellrother schwacher Gefässkranz, die Gefässe der Iris hyperämisch, und letztere mehr gelbbraun, vorher graubräunlich. Gegen die Berührung der Lidränder war das Thier sehr empfindlich. Die Untersuchung steigerte die Röthe mässig; in Folge der Berührung der Hornhaut wurde diese praller. Am 3. T.: Die Lidspalte mässig geöffnet, die Pupille noch verengt, $2^2/_{10}$''' und $2^3/_{10}$''', das Auge nur wenig feucht, die Hornhaut graubläulich dünn getrübt, mässig eindrückbar und nur am unteren Rande etwas empfindlich, an der unteren Hälfte der Sclerotica noch einige zarte Gefässe, an der oberen Hälfte derselben lag nur noch ein Ast, der etwas prall anschwoll, die Schleimhaut beim Eröffnen des Auges dunkelfarbig mässig roth, die Gefässe derselben in ihrer zarten Weise ziemlich schwellbar, und die Iris noch immer etwas röthlich. Am 5. T.: Das Auge frei geöffnet und nicht abnorm feucht, die untere Schleimhaut beim Abziehen der Lider ziemlich rosigroth und die obere ziemlich blass, bei eintretender Fluth letztere sehr hochroth und ihre Gefässe schwollen dann ziemlich stark, die Pupille enger noch als links, $2^6/_{10}$''' und $2^7/_{10}$''', die bläuliche Hornhauttrübung bloss auf die Mitte beschränkt, hier die Hornhaut gefühllos mit Vertrocknungsgrübchen, das Epitelium schälte sich daselbst, und ausserhalb der Trübung vermehrte Empfindlichkeit, am wenigsten an der oberen Hornhauthälfte. In Folge der Berührung der Hornhaut schwollen die oberen subconjunctivalen Gefässe theilweise ziemlich dick an. Am 9. T.: Die Schleimhaut beim Eröffnen des Auges normal blass, in Folge der Untersuchung aber flüchtig lebhaft hyperämisch und das Auge feucht; die bläuliche Hornhautmitte etwas prominenter als links und zwar gefühllos, doch steigerte ihre Berührung die Injection. Am 11. T.: Die ganze Schleimhaut beim Eröffnen des Auges momentan sehr blass und die Gefässe der oberen Uebergangsfalte sehr eng, das ganze Auge anscheinend sehr normal, die Pupille jedoch noch nicht normal weit und die Hornhautmitte noch nicht ganz klar; diese hatte wieder etwas Gefühl. Die Injicirbarkeit der Gefässe war sehr mässig. Am 25. T. war die Pupille noch immer um etwas enger und die Hornhautmitte etwas weniger klar als links, sonst aber fand ich dem Aussehen nach zwischen beiden Augen keinen deutlichen Unterschied mehr. Auch war die Empfindlichkeit nicht viel lebhafter als links, und sie war an der Peripherie der Hornhaut lebhafter als in deren Mitte. In Folge der gleichen Berührung beider Hornhäute stieg jedoch rechts die Hyperämie schneller und stärker und hielt auch länger an und das Auge wurde feuchter und der Bulbus praller,

als dies Alles links der Fall war. Am 50. T. (8. Sept.) war rechts die Schleimhaut noch gleichfalls injicirbarer, auch die Hornhautmitte etwas empfindlicher und ihr Epitelium etwas leichter verletzbar als links. Bei der Untersuchung wurde daher bald die Pupille enger, das Auge feuchter und die Schleimhaut röther als am anderen Auge, doch blieben die Schleimhautgefässe zart und sie erschienen kaum dicker als an letzterem.

Anmerk. Gleichzeitig als ich rechts Aq. Lauroc. auftrug, trug ich links destillirtes Wasser von derselben Temperatur ($17^1/_2{}^0$ R.) in gleicher Menge auf, und das Thier blinzelte nach der Aq. Lauroc. fortwährend viel mehr, als nach dem destillirten Wasser und nach letzterem entstand nur eine sehr geringe und flüchtige Injection der Gefässe.

VI. Schlussresultat.

(In Folge von 2 Tr. Aq. Lauroc. schlug das ausgeschnittene Herz einer grossen R. temp. kräftiger und lebhafter und die Vermehrung der Kraft dauerte auch lange an, als aber die Schwächung nach der 20. M. deutlich begann, wurde sie sehr gross und das Herz stand nach 1 St. und 20 M. still. Der Ventrikel wurde durch die Aq. Lauroc. sofort und auch fernerhin röther.) (Dem Darme gab sie mässige Impulse.) Auf die Muskeln des amputirten Beins wirkte die Aqua Lauroc. zunächst nicht impulsgebend, doch entstand nachträglich unter deren Einwirkung etwas mehr Contraction, als in Folge der Aq. destill. Dagegen wirkte sie auf die Gewebsgefässchen des amputirten Beines anregender als das destillirte Wasser und machte die Muskeln blasser und mürber. Es schien mir, dass das Wasser durch seine Impulse die Impulse der in demselben enthaltenen Blausäure verzögert und geschwächt habe. An den Muskeln des lebenden Thieres erzeugte sie eine Entzündung und sie afficirte dabei die Augen und erzeugte schnell centrale Erscheinungen. In Folge der allgemeinen Vergiftung entstand Exsudation im Bereich der Nervencentralorgane, theils mit Blässe, theils mit Hyperämie derselben und ihrer Umhüllungen. Eine schnelle Wirkung scheint mehr Blässe, d. h. feindliche Gefässcontractur der Nervencentra zu erzeugen. Am ausgeschnittenen Auge erzeugte die Aq. Lauroc. eine entzündliche Schwellung, und das Irisgewebe wurde anfangs dunkler, dann lichter und endlich wieder dunkler, so dass die Iris hyperämischer starb als am anderen Auge. Als ich ein ausgeschnittenes Auge ganz in die Aq. Lauroc. legte, wurde die Hy-

perämie der Iris sehr auffallend und sehr ähnlich wie nach Kaffee. Bei durchschnittenem Trigeminus wirkte die Aq. Lauroc. zunächst schwellend und injicirend auf's Auge und die Iris wurde gefässreicher, was die anregende Wirkung des Mittels veranlasst hatte. Darauf aber erlitt die Iris, indem das Mittel seine Impulse immer mehr verstärkte, eine feindliche Contractur ihrer Gewebsgefässe, und in Folge dieser wurde sie gelähmt. Am unversehrten Auge des Frosches wirkte das Mittel anfangs etwas schwächer und langsamer, sonst aber ähnlich, und als hierbei allgemeine Vergiftung entstand, war das Verhalten der Iris bemerkenswerth, wie denn überhaupt dieser Versuch auch für das Studium des centralen Einflusses auf die Gefässe sehr lehrreich war. Am Auge des Kaninchens erzeugte die Aq. Lauroc. keine geringe Entzündung. Auf das Gefühl wirkte sie beleidigend, und durch die Folgen ihrer Gefässnervenwirkung steigerte und lähmte sie dasselbe.

Die Aq. Laurocerasi ist demnach ein anregendes Mittel, und sie wirkte in den mitgetheilten Versuchen strenggenommen vielleicht anregend nur auf die Gefässe, an denen sie die Impulse bis zur Erzeugung einer gewebstödtenden Contractur steigerte. Die Anregung hatte deutlich Gefässerweiterung und Gefässverengerung zur Folge.

VII. Anhang. Ueber die Heilwirkung der Aq. Laurocerasi.

Auch die Blausäure wirkt anregend und tödtet durch Impulsertheilung, nicht durch Lähmung (wie die künftig mitzutheilenden Versuche ergeben werden und) wie sich aus der Aq. Lauroc. schon vermuthen lässt. Diese ist nach den mitgetheilten Versuchen also gewiss kein schwaches Mittel. Auch scheint sie bei den Vorstellungen, die wir bisher von der Wirkung der Mittel hatten, besonders geeignet, uns ein richtigeres Verständniss von den Wirkungen der Dinge zu geben. Wir können durch sie direct keinem sensitiven Nerven, gelinde gesagt, eine nur irgend lohnende Beruhigung geben, wie wir glaubten, ja vielleicht auf denselben gar nicht einmal direct wirken. Wir üben dagegen durch die Aq. Lauroc. einen Einfluss auf die Gefässe aus, und wenn wir dadurch vortheilhaft auf entzündliche Krankheitsheerde wirken, so geschieht dies also, nach der in diesem Werke ermittelten Theorie, dadurch, dass die anregende Aq. Laurocerasi den hyperämischen Gefässen contrahirende Impulse ertheilt und sie dadurch zur Ruhe bringt. Zu diesem Behufe aber muss die Aq. Lauroc. den Gefässen genehm sein, auf dass diese durch dieselbe nicht etwa noch

mehr zur unruhigen Thätigkeit angeregt werden. Man kann daher nicht ohne Weiteres nach einem vorgefassten Begriffe von entzündlichem Schmerze Narcotica geben. Will man aber die Aq. Lauroc. desshalb geben, um beruhigend von den Centralorganen auszuwirken, so geschieht dies wiederum nur durch die Gefässe und zwar dadurch, dass die Aq. Lauroc. die Gehirn- und Rückenmarksgefässe so anregt, dass diese eine vermehrte Injection erzeugen und in Folge dessen Gehirn und Rückenmark bis zu einem gewissen Grade opprimirt werden und an Thätigkeit nachlassen. Eine solche Schwächung der Centralorgane kann aber — wenn sie sonst gelingt — eben nach den mitgeheilten Versuchen (V. 1. und 2. Versuch, Schluss) die peripherische Hyperämie steigern. —

Siehe unten Chloroform, Anhang.

LXXXII.

Coccionella.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.
V. Allgemeine Vergiftung.
VI. Am ausgeschnittenen Auge.
VII. Am Auge des lebenden Thieres.
VIII. Schlussresultat.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Das ausgeschnittene Herz einer R. escul. schlug 80 Mal in 1 M., sehr lebhaft und kräftig, doch wurde es sichtlich schwächer und es war dies nach 2 M. schon sehr bemerkbar, als ich jetzt um 9 U. 54 M. $^1/_{32}$ Gr. Coccionella auf den Ventrikel und auf die Vorhöfe streute. Hierauf zeigte das Herz eine allmählige Zunahme an Kraft, doch erst um 9 U. 58 M. schlug es etwa so kräftig wieder, wie unmittelbar nach dem Ausschneiden. Die Kraftzunahme dauerte bei einer Frequenz von 64—56 Schlägen bis 10 U. 10 M., wo das Herz 48 Mal und etwas langsamer

schlug. Um 10 U. 17 M. war die Schwächung bedeutend, und das ganze Herz arbeitete von jetzt an immer mehr nur an seiner hinteren Fläche. Um 10 U. 45 M. war der Herzschlag kaum noch sichtbar, und um 11 U. stand das Herz still. (Die Gefässveränderungen liessen sich wegen der Coccionellafärbung nicht erkennen; Ab. 10 U. war das vertrocknete Herz dunkelschwarz), (3. Juni).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

Versuch. Auf den ausgeschnittenen Darm einer R. escul. streute ich von oben bis unten stellenweise im Ganzen $^1/_8$ Gr. Coccionella auf. Hierauf waren erst nach 10 M. zwei bestreute Stellen der unteren Darmhälfte stark verengt und auch die bestreute Stelle des Magens war etwas thätiger; dann stieg die Thätigkeit an jenen Stellen noch mehr und nach 20 M. waren sämmtliche bestreute Stellen des Darmes sehr contrahirt. Einzelne Punkte reckten sich in starke Windungen aus und hoben sich zum Theil steil empor; nur der vorher schon contrahirte Mastdarm blieb unthätig und am Magen blieb die Thätigkeit gering. In der 35. M. liess die Thätigkeit nach, späterhin verhielt sich der Darm ruhig, und nur an der unteren Hälfte desselben erhielt sich beim Vertrocknen die Verengerung, (3. Juni).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Auf die Muskeln des linken der beiden amputirten Beine einer R. escul. streute ich um 10 U. 10 M. Vorm. $^1/_2$ Gr. Coccion. Hierauf sah ich — da sich bei der Coccionellafärbung die Muskelfarbe nicht beurtheilen liess — keine Erscheinung, die man der Coccionella hätte zuschreiben können, ausgenommen die beträchtliche Feuchtigkeit der bestreuten Fläche. Um 10 U. Ab. waren die Oberschenkelmuskeln jederseits retrahirt, doch an dem Coccionellaschenkel etwas weniger, und an diesem waren die Muskeln noch viel feuchter und weniger derb als am anderen. Am anderen Morgen waren die Oberschenkelmuskeln jederseits ziemlich stark retrahirt, doch unter der Coccionella fast weniger, dagegen gleichmässiger, auch waren sie weniger platt, sondern mehr zusammengeschoben, und die (vorher ziemlich blassen) Muskeln waren schwarzroth, an den weniger getroffenen Stellen aber dunkelroth, und sie waren im Ganzen noch ziemlich feucht und dabei etwas weniger derb und kaum mürber als rechts, (3. Juni).

IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. Auf die blassfleischfarbigen Muskeln am linken Oberschenkel einer kleinen R. escul. streute ich am 1. Juni $^1/_8$ Gr. Coccionella. Hierauf zogen sich die Muskeln vorübergehend in Falten, die aber bald wieder schwanden, und sonst zeigte sich keine Veränderung weiter, als dass die Coccionella reichlich feucht wurde und die berührten Theile färbte. Am 2. T. war die bestreute Fläche nur mässig feucht und sie schien trotz der schwarzen Färbung sehr hyperämisch roth zu sein; die Anschwellung war gering. Das obere Irisgefäss war etwas stärker geworden. Am 3. T.: Die Iris lebhafter gelb als vorher, die Muskelfläche beträchtlich roth, glatt und nur mässig feucht, die Anschwellung ziemlich stark und die grösseren Gefässe ringsum etwas geschwellt. Das Thier erschien munter; es sass fortwährend trocken. Am 4. T. fand ich das Thier todt: der Wirbelkanal und die Schädelhöhle ziemlich feucht, Gehirn und Rückenmark fast flüssig weich und geröthet, die Knochen des Körpers von der Coccionella etwas gefärbt, am linken Beine die grösseren Gefässe stärker als rechts, und der bestreut gewesene Oberschenkel, zum Theil noch durch die Coccionella schwarz gefärbt, in beträchtlicher Tiefe dunkelroth.

V. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. Eine kleine R. escul. liess ich am 2. Juni $^1/_4$ Gr. Coccionella verschlucken, was ohne Mühe geschah. Nach 9 St.: Der Rachen blass wie vorher, die Pupillen etwas erweitert, die Iris lebhafter goldroth, das obere Irisgefäss verstärkt und das Thier ganz munter. Am 2. T. ebenso; ich gab noch $^1/_2$ Gr. Coccionella. Nach 4 St. fand ich diese reichlich ausgebrochen und die Mundschleimhaut mit schwarz gefärbtem zähen Schleime bedeckt; die Iris glänzte noch lebhafter goldroth und das obere Irisgefäss war noch mehr verstärkt. Das Thier athmete frequent unter Anstrengung der Bauchmuskeln. Ich secirte es jetzt. Die Knochen waren am ganzen Körper sehr roth gefärbt, noch mehr die Knorpeln und etwas weniger die Sehnen, die Muskeln schienen von der Coccionella mehr Röthe bekommen zu haben und die Aponeurosen waren deutlich gefärbt. Die Nervencentra erschienen nicht ungewöhnlich. Die Darmschleimhaut zeigte die Färbung durch die Coccionella, aber, ebenso wie der ganze Darm, keine congestive Röthe. Die Speiseröhre und der Rachen waren normal blass und auch nicht gefärbt An dem enthirnten Kopfe waren der Glanz und die hochgoldrothe Farbe der Iris noch sehr auffallend.

VI. Am ausgeschnittenen Auge.

Am ausgeschnittenen Froschauge wurde die Coccionella auf der Hornhaut feucht, und sie erzeugte eine schöne Schwellung des Auges mit reichlicher Erweiterung der Pupille. Ich übergehe jedoch den Versuch, da er durch den Versuch bei durchschnittenem Trigeminus ersetzt werden kann, zumal die Färbung durch die Coccionella die Beobachtung störte.

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung der Coccionella am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

An einer grossen R. temp. trug ich von $2^3/_4$ U. an rechts $^1/_{16}$ Gr. Coccionella auf. Das Thier blinzelte darauf nicht sehr und nur flüchtig. Um 3 U. duldete die Hornhaut das Aufstreuen des Mittels sehr gut und gestattete hierbei auch die Berührung. Das ganze Auge war jetzt mit der erweichten Masse reichlich bedeckt. Die bisherigen Erscheinungen an der Iris schienen fast bloss durch die Berührung bedingt gewesen zu sein, und augenblicklich war unter dem Coccionellabrei keine klare Beobachtung möglich. Um 4 U. war dieser ziemlich abgestreift. Das obere Irisgefäss war jederseits üppig entwickelt, rechts aber war es stärker, die Pupille war enger als die linke und nach dem Erfassen des Thieres verengte sie sich sehr, das Auge war vermehrt feucht, die Hornhaut war ganz leicht getrübt und für die Berührung, ebenso wie links, sehr empfindlich, die Iris war mehr goldroth und gröber und mehr gezeichnet als links, wo sie lichter und mehr goldgelb war, und das Lid war etwas gefässreicher, aber nur sehr wenig geschwollen und getrübt. Um 5 U. war das sehr feuchte Auge wesentlich noch in demselben Zustande.

Ich durchschnitt jetzt links den Trigeminus, worauf links das obere Irisgefass sehr enge und die Iris sehr licht goldgelb war und die Pupille $1^9/_{20}$‴ und $^{15}/_{20}$‴ maass. Um 5 U. 50 M. trug ich dann links $^1/_{32}$ Gr. Coccionella auf. Diese wurde links viel weniger feucht. In Folge derselben wurde die Hornhaut etwas praller, das obere Irisgefäss etwas stärker, die Pupille weiter und die Iris färbte sich durch die Coccionella roth, ohne jedoch dabei ihre eigentliche Farbe organisch zu verändern. Um $6^1/_2$ U. hing die Coccionella noch an der Hornhaut, die Pupille maass $1^8/_{10}$‴ und $1^4/_{10}$‴, das obere Irisgefäss war noch etwas stärker, die Hornhaut war vermehrt gewölbt, aber etwas weniger prall, und die Iris war sehr roth gefärbt, (6. Juni). Am 2. T. Rechts:

Die Pupille bei der Untersuchung sehr eng, die Hornhaut vermehrt empfindlich und nicht glänzend klar, das Auge nur mässig feucht, das Lid fast ganz normal, die Iris mattgelb und das obere Irisgefäss ziemlich stark. Links: Das Auge geschwellt und die Hornhaut vermehrt gewölbt und beide schlaff, doch stieg bei der Untersuchung deren Spannung, die Hornhaut ferner bläulich und mit adhärirenden Resten der Coccionella bedeckt, die Pupille $1^{7}/_{10}$''' und $1^{3}/_{10}$''', das obere Irisgefäss dicker als rechts, die Iris noch gefärbt, und das Lid mässig getrübt, geschwollen und gefässreich.

3. Versuch. Anwendung der Coccionella am Auge eines schwarzen erwachsenen Kaninchens.

Beide Pupillen maassen quer $3^{2}/_{10}$''', senkrecht $3^{7}/_{10}$'''. Von 2 U. 42 M. an trug ich auf's linke Auge 2 Gr. Coccionella auf. Das Thier blinkte nach der ersten Portion nicht stark und die Gefässe injicirten sich nach derselben nur wenig. Auch fernerhin blieb der Eindruck des Mittels im Ganzen gering. Die Injection stieg allmählig. Das Auge wurde unter und auf den Lidern mit der erweichten und färbenden Cochenille überreichlich bedeckt. Um 3 U. 17 M. trug ich die letzte Portion auf. Um 3 U. 35 M.: Die Lidspalte halb geöffnet, die Hyperämie sehr mässig, an den Uebergangsfalten ein geringes Oedem, die Empfindlichkeit der Hornhaut etwas vermindert (während der Application steigerte sich dieselbe etwas), und die Pupille etwas verengt, $2^{4}/_{10}$''' und 3'''. Um 4 U. 35 M.: Das Auge ziemlich weit geöffnet, das untere Lid stand etwas ab, die ganze Schleimhaut mit einem schwarzen schmierigen Brei bestrichen, der sich nicht abwischen liess, das Oedem vermehrt, der Rand der Hornhaut von der wulstigen Schleimhaut überdeckt, die oberen subconjunctivalen Gefässe nur mässig injicirt, die Pupille noch enger, $2^{1}/_{10}$''' und $2^{9}/_{10}$''', das Auge feucht, und dieses zunehmend empfindlicher; die Arterien im äusseren Winkel waren geschwellt und pulsirten lebhaft. Um 8 U. war die Hornhaut vermehrt empfindlich, die Hyperämie war überall gemindert und das Oedem bildete nur noch schlaffe Wülste und war am unteren Lide am stärksten, (2. Juni).

Am 2. T.: Die Pupille enger als links, $2^{7}/_{10}$''' und $2^{9}/_{10}$''', die Hornhaut selbst in der Mitte vermehrt empfindlich, jedoch hier

ziemlich glanzlos, weniger resistent und das Epitelium rauh, die normale Prallheit und Elasticität der Hornhaut im Ganzen etwas vermindert, das halbgeöffnete Auge vermehrt feucht, an den Lidrändern und auf der Hornhaut einige Eiterflocken, die oberen subconjunctivalen Gefässe zart und sparsam, die Conjunctiva oberhalb der Hornhaut von der Coccionella etwas schwarzgrünlich gefärbt, auch an der Nickhaut und hier und da an der Schleimhaut noch Reste der schwarzen Coccionellafärbung, an der inneren Hälfte der Uebergangsfalten, besonders an der unteren, noch ein Rest des Oedems, die Hyperämie der Schleimhaut bedeutend vermindert, deren Röthe nur gering und hell, und deren Gefässe zart. Am 4. Tage: Das Auge fast normal geöffnet, bedeutende Reste der schwärzlichen Coccionellafärbung noch hier und da, und die Schleimhaut fast ganz blass; doch schnell beim Abziehen der Lider injicirte sich ein Gefäss der oberen Uebergangsfalte und schwoll zu einer ungewöhnlichen Weite mit sehr lebhafter Farbe an, bald darauf ebenso ein zweites und drittes, auch in gleicher Weise, doch etwas schwächer, am unteren Lide. und bald zeigte die Schleimhaut eine äusserst üppige Fluth des Blutstromes, die aber schnell wieder schwand und sich auf die subconjunctivalen Gefässe auch nur sehr wenig verbreitete. Die Hornhautmitte war noch nicht normal resistent und noch etwas vermehrt empfindlich. Am 7. T.: Das Auge normal blass und momentan beim Eröffnen der Lider selbst wohl etwas allzu blass, schnell aber injicirten sich die sehr schwellbaren Gefässe der Schleimhaut und wurden ungewöhnlich dick und letztere bedeckte sich in ihrer ganzen Ausbreitung mit einer sehr lebhaften Röthe, die jedoch fast ebenso schnell, als sie entstand, wieder erblasste. Am 10. T. zeigte sich das Phänomen der üppigen Gefassschwellung und der lebhaften Injicirbarkeit fast noch ebenso gross, obgleich die Schwellung schon etwas langsamer erfolgte; die grösseren Gefässe wurden bei längerem Umstülpen der Lider wieder enorm dick und auch die kleineren Gefässe füllten sich entsprechend. Diese vermehrte Schwellbarkeit der Gefässe machte sich nach längerem und wiederholtem Umstülpen selbst am 30. T. noch bemerkbar, und auch jetzt zeigten sich an der Nickhaut noch Spuren der von der Coccionella erzeugten schwärzlichen Färbung.

VIII. Schlussresultat.

Das Herz regte die Coccionella deutlich, obwohl etwas langsam, an, und dann schwächte sie dasselbe merklich. Dem Darm gab sie langsam starke Impulse. An den Muskeln des amputirten Beines erzeugte sie keine zuverlässige Wirkung, die

Gefässe desselben aber veranlasste sie zu einer reichlichen Exsudation. (Auf der Schleimhaut des Gaumens strömte sie viel schneller als die Kohle, und die nach der Coccionella aufgestreute Kohle strömte dann noch langsamer als vorher und zwar strömte sie anfangs mehr, später sichtbar etwas weniger langsam). An den Muskeln des lebenden Thieres erzeugte die Coccionella eine beträchtliche Hyperämie; sie verrieth dabei auch einige Wirkung auf die Augen, und das Thier starb unter Hyperämie und Exsudation im Bereiche der Nervencentralorgane. Die innere Einverleibung ergab an Gehirn und Rückenmark nichts Ungewöhnliches und zeigte sogar, ausser einiger Injection an den Augen, gar keine irgend klare Wirkung. Am ausgeschnittenen Auge wirkte die Coccionella schwellend und pupillenerweiternd. Am unversehrten Auge des Frosches erzeugte sie nur eine schwache Entzündung mit flüchtiger Abstumpfung der Hornhaut, auf welche vermehrte Empfindlichkeit folgte. Bei durchschnittenem Trigeminus war ihre Wirkung wenigstens deutlicher, und es entstand eine ziemlich starke Exsudation im Inneren des Auges mit Erweiterung der Pupille. Am Auge des Kaninchens entstand ebenfalls nur eine mässige Entzündung und auf eine geringe und flüchtige Abstumpfung des Gefühls folgte auch hier eine gesteigerte Empfindlichkeit; mit dem schnell erfolgten Nachlass der Entzündung erschienen die Gefässe zwar verstärkt contrahirt, aber bald zeigten sie, bei der ihnen durch die Coccionella ertheilten vermehrten Injicirbarkeit, eine bedeutende Schwellbarkeit. Auf das Gefühl wirkte die Coccionella nur schwach. Bemerkenswerth war auch die Färbung der Gewebe durch die Coccionella.

Diese erscheint demnach als ein Impulsmittel, das hauptsächlich auf die Gefässe wirkt und das diese vorherrschend in schwellender Weise zur vermehrten Thätigkeit anregt. Solch' eine Wirkung sehen wir auch von ihm im Zahnpulver, wo es durch seine Impulse das Zahnfleisch congestiver und frischer macht. Aber auch am Zahnfleisch kann es entgegengesetzt wirken und durch seine Impulsertheilung kann es die geschwellten und durch den Blutdruck erweiterten Gefässe zur Contraction anregen und dadurch das lockere Zahnfleisch verdichten. Wir dürfen vermuthen, dass die Coccionella auch in den Nieren, je nach dem bestehenden Zu-

stande, beide Wirkungen auszuüben vermag, und dass sie gleichfalls in ähnlicher Weise im ganzen Körper wirkt, sobald sie irgendwo krankhaft thätige Gefässe trifft, für die entweder ihre Weise anzuregen und zu schwellen oder zu contrahiren aus noch zu erforschenden Gründen, besonders wohlthätig ist oder die etwa überhaupt jedem irgend genügend starken Impulse folgen und sich durch denselben contrahiren lassen, wie dies namentlich bei der Blutdruckerweiterung der Gefässe nach abgelaufener oder beruhigter Reizung der Fall zu sein scheint.

LXXXIII.

Cantharidin.

(Ungelöst und mit Ol. Olivar. angerührt.)

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Am ausgeschnittenen Auge.
V. Am Auge des lebenden Thieres.
VI. Schlussresultat.
VII. Anhang.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. und 2. Versuch. Von dem ungelösten Cantharidin ($^1/_{250}$ Gr.) sah ich am ausgeschnittenen Herzen einer R. temp. keine zuverlässige Wirkung, das Mittel schien vielmehr nur durch mechanische Berührung gewirkt zu haben und unter demselben fand ich auch am Herzfleische keine Veränderung.

Das Herz einer anderen mittelgrossen R. temp. legte ich daher um 3 U. 4 M. in Cantharidinöl*). Dasselbe schlug vor dem

---

*) $^1/_2$ Gr. Cantharidin mit 1 Dr. Ol. Olivar. angerührt, worin sich das Mittel gar nicht zu lösen schien. Diese Mischung wurde auch für die zunächst folgenden Versuche benutzt.

Oele 32 Mal in 1 M., und der Ventrikel war ziemlich hellroth. In dem Oele schlug es lebhafter und schneller, wenn auch gerade nicht kräftiger. Den ungelösten Bodensatz liess ich wiederholt und reichlich auf das Herz fallen. Temperatur der Luft + 19° R. Um 3 U. 6 M. schlug plötzlich das Herz 80 Mal, theils in schnelleren, theils in doppelten Schlägen, und um 3 U. 7 M. schlug das jagende Herz sehr schwach und flüchtig. Darauf fiel die Frequenz, und um 3 U. 10 M. schlug das Herz geschwächt und etwas gedehnt 44 Mal; der Ventrikel war dunkler geworden. Die Kraft und Frequenz nahmen immer mehr ab, und um 3 U. 16 M. arbeiteten am Ventrikel nur noch die Ränder. Um 3 U. 20 M. nahm ich das Herz aus dem Oele. Um 3 U. 24 M. schlug es dann 28 Mal, matt und verlangsamt. Von 3 U. 37 M. an erholte sich aber das Herz wieder. Um 3 U. 47 M. schlug das Herz 36 Mal, und es betheiligte sich an dessen Schlägen immer mehr der ganze Ventrikel wieder; dieser war jetzt ziemlich hochroth und seine Mitte war jetzt wieder röther als kurz vor dieser Erholung. Um 3 U. 52 M. legte ich das Herz abermals in das Oel, und es schlug in demselben nur sehr kurze Zeit frequenter und etwas kräftiger. Um 4 U. 7 M. nahm ich es wieder aus dem Oele. Dasselbe hatte seither immer matter geschlagen und die Thätigkeit der Vorhöfe herrschte immer mehr vor. Um 4 U. 20 M. schlug das Herz 28 Mal, und vom Ventrikel war nur noch die Basis ganz schwach thätig. Um 5¼ U. schlug hauptsächlich noch der rechte Vorhof an einer kleinen Stelle, 44 Mal, und der Ventrikel war jetzt sehr vertrocknet und etwas blasser geworden; unter einem anhängenden Oeltröpfchen sah die vordere Ventrikelfläche etwas weisslich aus. Um 6 U. stand alle Thätigkeit still. Um 9 U. war der Ventrikel hellroth und auch unter dem Oeltröpfchen war er röthlicher geworden, und am anderen Morgen war er platt vertrocknet und hochroth, und auch unter dem Oeltröpfchen war er hochroth, (25 Juni).

Allerdings bekam das Herz in dem Cantharidinöle eine Anregung und es erlitt auch in demselben eine Schwächung, aber in demselben wirkten das Cantharidin, das Oel, die Temperatur und die Berührung, und es lässt sich kaum behaupten, was dem Cantharidin angehörte. Man vergleiche für die Versuche mit Cantharidinöl im III Hefte S. 250 Ol. Olivar.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. und 2. Versuch. Vom reinen Cantharidin (1/16 Gr.) sah ich am Darme keine zuverlässige Wirkung, die nicht auch durch die Berührung hätte entstanden oder spontan hätte gewesen sein

können. Den Darm einer anderen mittelgrossen R. temp. legte ich gleichzeitig mit dem Herzen des vorigen Versuchs in das Cantharidinöl, und er gerieth hier zwar sofort in eine lebhafte Bewegung und streckte sich beträchtlich aus, indess vermöchte ich nicht zu behaupten, ob etwas und wieviel davon dem Cantharidin angehörte, da das Oel allein gleichfalls den Darm sehr lebhaft und oft noch stärker, als es in diesem Versuche geschah, anregt. Der aus dem Oele genommene Darm vertrocknete überall mit Verengerung, (25. Juni).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1.—3. Versuch. An den Muskeln, des amputirten Froschschenkels einer R. temp. sah ich vom reinen Cantharidin ($^1/_8$ Gr.) beim Aufstreuen zwar wenige sehr feine Fältchen entstehen, nahm aber sonst weder an den Muskeln, noch an den Gefässen irgend eine Wirkung wahr.

Von einer anderen R. temp. legte ich, nach abgetrennter Haut, das linke zuerst durchschnittene Bein in das Cantharidinöl und das rechte in Olivenöl. Nach 2 St. fand ich dann an dem Cantharidinschenkel sämmtliche Gefässe, die zarteren, wie die grösseren, stärker und die Muskeln etwas röther. Diese Wirkung verstärkte sich noch bis zum anderen Tage, wo ich an dem Cantharidinschenkel auch die Muskeln mürber, am Oberschenkel die mässige Retraction etwas stärker und denselben und die Wade etwas schmäler fand. Bei der Wiederholung fiel jedoch das Resultat dieses Versuches ungewisser aus, und ich entschied mich endlich dahin, dass das Cantharidinöl auf die Gefässe des abgetrennten Beines kaum anders und höchstens etwas anregender als das reine Oel gewirkt habe. (Vergleiche oben S. 2.: Ricinusöl. III. 1.—7. Vers. Anwendung des Ol. Ricini und Ol. Amygd.)

IV. Am ausgeschnittenen Auge.

Das Cantharidinöl wirkte deutlich auf die Iris des ausgeschnittenen Froschauges, jedoch waren die Erscheinungen bis zur grauweissgelben Verbleichung der Iris nach $1^3/_4$ St. nicht sehr auffallend. Auch waren die Versuche so zeitraubend, die Gegenversuche mit reinem Olivenöl so mühevoll und die Deutung der Erscheinungen durch die Art des Experiments so complicirt, dass ich den Leser durch eine ausführliche Darstellung derselben zu ermüden fürchte. — Ich stach meistens die Augen hinten an, um dem Oele die Einwirkung am collabirten Auge zu erleichtern, und legte dieselben dann gewöhnlich ganz in Oel, aufrecht oder umgestülpt.

V. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des reinen und des mit Oel angerührten Cantharidin am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Das reine Cantharidin erzeugte am unversehrten Auge des Frosches nur solche Wirkungen, die ich von der mechanischen Reizung herleiten musste. Das Cantharidinöl, aufgetragen mit Stücken der ungelösten Cantharidinnadeln, wirkte dagegen allerdings auf das unversehrte und auf das gefühllose Auge deutlicher. Die Gegenversuche jedoch, die ich mit reinem Oele anstellte, gestatteten nicht immer genau zu unterscheiden, was dem Oele und was dem Cantharidin angehörte, und das reine Olivenöl wirkte sogar so stark, dass ich wiederholt keinen scharfen Unterschied zwischen ihm und dem Cantharidinöl zu finden glaubte. Das Resultat aller Arbeit war jedoch, dass hier, wie am ausgeschnittenen Auge, das Cantharidinöl schneller, leichter und stärker anregend auf die Gefässe wirkte und dieselben endlich feindlicher contrahirte als das reine Oel. So auffallende Erscheinungen, wie am Auge des Kaninchens, entstanden aber nicht, und die mühevolle Arbeit will ich daher dem Leser auch hier ersparen, bis das Experiment durch ein besseres Auflösungsmittel erleichtert ist.

3. Versuch. Anwendung des mit Oel angerührten Cantharidin am Auge eines gelben erwachsenen Kaninchens.

Die Pupillen maassen quer $3^{6}/_{10}'''$, senkrecht $3^{8}/_{10}'''$. Von $5^{1}/_{4}$ U. an trug ich links $^{1}/_{4}$ Gr. Cantharidin auf, zunächst rein, und dieses schien blos mechanisch und auch in dieser Weise nur wenig zu wirken. Ich liess die wenigen aufgetragenen Nadeln liegen und rührte den grösseren Rest mit 20 Tr. Ol. Olivar. an. Um 5 U. 40 M. tröpfelte ich hiervon die erste Portion auf, und die Uebergangsfalten wurden sofort wulstiger, die vorhandene mässige Röthe wurde heller, die Gefässe wurden zarter und das Thier blinzelte allmählig etwas mehr. Um 5 U. 43 M. war schon Oedem vorhanden, und die Hornhaut wurde empfindlicher, praller und gewölbter. Um 5 U. 46 M. tröpfelte ich die zweite Portion auf, und das Thier blinzelte hierauf nur wenig; ebenso nach der dritten Portion. Das Cantharidin wirkte demnach nur wenig schmerzerregend. Die Röthe stieg mässig, das Oedem stieg dagegen viel stärker; die Gefässe blieben durchaus zart und ziemlich sparsam und die Röthe blieb hell. Um 6 U. zitterte das Auge beim Eröffnen; als ich aber jetzt den Rest des Cantharidinöls mit sämmtlichen Kristallfragmen-

ten auftrug, so schlossen sich darauf die Lider nicht einmal ganz. Um 6 U. 8 M. blinkte das Auge nur selten und schwach, die Lidspalte klaffte etwas, die äussere Lidhaut war schwach geröthet, die Lidhaare trieften von Oel, durch Exsudation war das Auge nicht sehr feucht, die Tarsaltheile waren nur rosig geröthet, der obere etwas mehr als der untere, das Oedem der Uebergangsfalten war bedeutend, die Röthe war überall hell, und die Gefässe waren sämmtlich zart. Die Hornhaut war vermehrt prall und in der Mitte zwar etwas rauh, aber noch nicht deutlich getrübt; sie war ringsum von den Schleimhautwülsten bedeutend überdeckt, was bei dem Oedem der Uebergangsfalten um so mehr geschehen konnte, als sich der Bulbus stark zurückzog und die Lider sich beim Eröffnen des Auges stark quer zusammenzogen. Die Pupille war bei dem geschwellten Bulbus nur wenig verengt. Das Thier benahm sich bei der Berührung der Hornhaut und der Tarsaltheile und beim Eröffnen des Auges empfindlich, doch entsprach dieser Empfindlichkeit keine gleich kräftige Lid- und Augenbewegung, und diese äusserte sich fast auch nur momentan, so dass doch die Wahrnehmung und in Folge dessen auch die Reflexbewegung etwas geschwächt war. Um 6 U. 20 M.: Das Auge stand vorübergehend reichlich halb offen, es thränte nicht, beim Offenstehen der Lider trocknete die Hornhaut in der Mitte schnell, die Conjunctiva war an der oberen Hälfte des Bulbus bis an den Hornhautrand ödematös abgehoben, jedoch von normaler Farbe, hinter ihr schimmerten die oberen subconjunctivalen Gefässe hellroth hervor, die Gefässe der oberen Uebergangsfalte waren noch etwas enger geworden, und der Bulbus war vermehrt prall. Das Herz schlug hämmernd härtlich und etwas verlangsamt. Um $6\frac{1}{2}$ U. war die ödematöse Schleimhaut nur schwach hyperämisch. Um 9 U.: Das Auge halb offen, das untere Lid etwas ectropisch, das Auge feuchter als bisher, die Tarsaltheile sehr erblasst, das Oedem wieder verschwunden, an der unteren Schleimhaut nur noch ein blasser Rest desselben, die obere Uebergangsfalte erschien als eine schlaffe, breite und collabirte Masse, die einige Sugillationsröthe und einige Gefässe zeigte, die Pupille etwas verengt, die Hornhaut vermehrt gewölbt, in der Mitte getrübt und gefühllos, ausserhalb der Mitte vermehrt, jedoch nicht sehr lebhaft empfindlich, die getrübte Mitte sehr eindrückbar, alle Gefässe sehr

eng, und die Röthe hell. In Folge der Untersuchung kehrte an der oberen Uebergangsfalte nur sehr wenig Oedem wieder und die Röthe stieg selbst in Folge der wiederholten Hornhautberührung überall nur sehr wenig; in Folge der letzteren zeigte die Hornhautmitte zuweilen eine flüchtige Empfindung, (21. Juni).

Am 2. T. bedeutende Entzündung. Die Lider sehr verschwollen, die Lidhaut mässig geröthet, die Lidspalte etwas geöffnet und mit Eiter gefüllt, der Bulbus und die Schleimhaut stark mit Eiter bedeckt, die Hornhaut anscheinend total getrübt, schön blau, nicht excoriirt, sehr eindrückbar, das Epitelium behielt die Spuren des Drucks, die Pupille nicht sehr verengt, die Linse nicht ganz klar, die Iris nicht mehr normal gefärbt, die Tarsaltheile blass, besonders der untere, die Uebergangsfalten nicht mehr ödematös, aber dick geschwollen und an ihrer inneren Hälfte sugillirt, im Bereich dieser Sugillate mit zarten, dunkelbraunrothen Gefässchen bedeckt, die Röthe sonst hell, nirgends dicke Gefässe, die Gefässentwickelung überhaupt sehr gering, die Conjunctiva gefässarm und in Folge der Retraction des Bulbus bei der Untersuchung wulstig abgehoben, die innere Nickhautfläche noch ödematös, die äussere Fläche derselben derber infiltrirt und die oberen subconjunctivalen Gefässe sehr verdeckt und schwach. An den Tarsaltheilen war das Gefühl vermindert, und bloss an den weniger getroffenen Stellen des Hornhautrandes zeigte sich noch einige Empfindlichkeit. Diese steigerte sich auch überhaupt bei der Untersuchung, bei welcher das Auge ziemlich feucht wurde, jedoch die Röthe nur sehr wenig stieg (mehr am oberen als am unteren Tarsaltheile) und die Blutmenge in den wenigen sichtbaren etwas grösseren Gefässen sich nur wenig vermehrte. Am 3. T. wesentlich noch derselbe Zustand; viel Eiter auf der gesammten Schleimhaut, die Hornhaut unter strahliger Runzlung sehr eindrückbar, an der Linse eine weissliche Trübung, die Pupille nicht sehr eng, und auf der Iris ringsum eine flockige Auflagerung, durch welche dieselbe ganz verdeckt wurde. Am 4. T.: Die Lider stark verklebt, nach ihrem Eröffnen die Lidspalte sehr eng, dicke Krusten bedeckten die Lidhaare, die Schleimhaut mit käsigem Eiter dick belegt, dieselbe überall weiss und nur im äusseren Winkel an einer kleinen Stelle hellfarbig geröthet, die Hornhaut total getrübt, ihre blaue Trübung verstärkt, ihre Wölbung kuglig vermehrt, das Gefühl derselben überall todt, doch am unteren Rande noch eine undeutliche Spur desselben, an den Lidrändern die Empfindung schwach, und nur an der Schleimhaut im äusseren Winkel noch einige vermehrte Empfindlichkeit, und dies war auch die einzige

Stelle des Auges, welche noch Gefässentwickelung zeigte. Im Bereich des inneren Winkels war die ätzungsartig weisse obere Uebergangsfalte sehr verdickt. Die inneren Theile des Auges waren fast gar nicht erkennbar. Am 5. T. war der Zustand im Ganzen noch derselbe. Am Boden der vorderen Kammer schimmerte die Trübung hypopyonartig dick, die Lidspalte war sehr eng, die Lidhaare waren sehr verkrustet, und die Krusten lösten sich mit den Haaren. Am 6. T.: Das Auge noch stark verklebt, dicke Krusten an den Lidrändern, die Lidspalte nur wenig zu eröffnen, die weisse Schleimhaut mit einem weissen, dicken käsigen Eiter bedeckt, die Tarsaltheile in beginnender Reinigung, die gereinigten Stellen derselben sehr blassroth, mit nur wenigen und feinen Gefässchen, und die Hornhaut sehr blau, undurchsichtig, vermehrt gewölbt und nebst dem ganzen Bulbus sehr schlaff. Am 7. T.: Die Lidspalte äusserst eng und die Absonderung im Ganzen vermindert; die Krusten auf der Lidhaut lösten sich allmählig, die dunkelgeröthete Lidhaut erschien darauf haarlos, die Reinigung der Schleimhaut von den abgestorbenen Gewebstheilen schritt nur sehr langsam fort, und die gereinigten Stellen der Tarsaltheile waren heute nur wenig röther. Am 10. T.: Das Thier sehr mager, die Lider haarlos, die Lidspalte sehr eng, die Absonderung gering, die Tarsaltheile ziemlich gereinigt und sehr gefässarm, die abgestorbene weisse Uebergangsfalte in der Abstossung begriffen, und die Hornhaut dickblau und undurchsichtig und ihre Mitte weiss. Am 11. T.: Die ertödteten Schleimhautpartieen lösten sich in dicken Stücken, die Tarsaltheile mehr geröthet, ihre Röthe nicht lebhaft und nicht hell, die untere Hornhauthälfte sehr weisslich, die obersten Gewebslagen der Hornhaut in beginnender Abstossung, der untere Hornhautrand dunkelfarbig dicht fleischroth, die angrenzende Conjunctiva reich an dunkelrothen Gefässen, und die am Auge hie und da sich füllenden Gefässe sahen wie passiv geschwellt aus. Am 18. T. zeigte das obere Lid wieder Haarwuchs, während die Haare unten nach der Wange hin noch ausfielen, an ihrer Basis durch dünne Krusten verklebt; das Auge feucht, die Hornhaut in ihrer ganzen Mitte mit abgestorbenem Gewebe und mit Eiter bedeckt und in ihrer ganzen Dicke hier weithin nekrosirt, auch nach aussen zu bereits durchbrochen, nach dem oberen Rande hin dagegen bläulicher als bisher, das abgestorbene Gewebe der Schleimhaut zum Theil noch sehr adhärent, die Tarsaltheile während der Untersuchung dichter und auch höher geröthet, ihre Schleimhaut infiltrirt und ihr Gefühl nicht sehr lebhaft, die Nickhaut gefässreich und verdickt und ihr Gefühl lebhafter, die Röthe am unteren Lide geringer als am oberen, hier der gereinigte Theil der Schleimhaut fein granulirend, die inneren

Lidkanten blass, besonders der untere, und die Lidränder gekerbt, besonders der obere. Aus der Ruptur der Hornhaut entleerte sich blutiges Wasser. Am 20. T.: Die nekrosirte Hornhautmitte bröckelte sich ab. Der noch erhaltene Hornhautrand war nebst der angrenzenden Sclerotica ringsum äusserst gefässreich, zeigte Gefühl und die Gefässe bluteten hier bei der Berührung. Am 26. T.: Die Lidhaare in der früheren Farbe überall wiedergekehrt, das Auge ziemlich feucht, die Lidspalte noch sehr verengt, die Kerben der Lider verstärkt, die inneren Lidkanten in grosser Breite ziemlich blass, die Schleimhaut fast vollständig gereinigt und blassroth, in Folge der Untersuchung mehr hellfleischroth, ihr Gewebe durch zarte Granulationen mässig verdickt, die Röthe überall hell und matt, und nirgends an ihr ein isolirtes Gefässreis sichtbar; der Hornhautrand war gefässreich und empfindlich und er war beträchtlich lebenskräftiger geworden. Die Untersuchung machte jetzt das Auge viel feuchter und die Röthe etwas dunkler. — Bald darauf stiess sich die Hornhautmitte ganz ab, das Auge collabirte und es bildeten sich Symblephara an beiden Lidern. Am 40. T. war das ganze Auge vermehrt empfindlich, jedoch im Verhältniss zu seiner Empfindlichkeit nicht ebenso sehr injicirbar, und es waren demnach die Gefässe noch immer mit einer starken Contractur behaftet. In dieser Contractur verharrten die Gefässe auch fernerhin, zum Theil schon in Folge der Narbenbildungen. Das Thier war durch die Augenaffection in hohem Grade angegriffen; es siechte, ohne sich wieder erholen zu können und starb am 70. Tage.

VI. Schlussresultat.

Die Wirkung des Cantharidin auf's Herz blieb unklar, ebenso wie dessen Gefässnervenwirkung am Herzfleische und die Wirkung am Darm. Auch an den Muskeln des amputirten Froschschenkels liess sich die Wirkung des Cantharidinöls von der des reinen Oels nicht genügend unterscheiden. Gleichfalls an der Schleimhaut des Gaumens musste ich die Wirkung endlich für unzuverlässig halten. Anders am ausgeschnittenen, am gefühllosen und am unversehrten Auge des Frosches, und hier wirkte das mit Oel angerührte Cantharidin schneller, stärker und endlich feindlicher contrahirend auf die Gefässe als das reine Oel, aber die Erscheinungen waren mit denen am Auge des Kaninchens nicht zu vergleichen und zur vollkommenen Klarheit nicht genügend. Sämmtliche Versuche am Frosche (auch die Anwendung an den Muskeln des lebenden Thieres und die allgemeine Vergiftung) kann ich daher nur als vorläufige Anhaltspunkte benutzen, bis es ein besseres (indifferentes) Lösungsmittel des Cantharidin giebt oder bis die Untersuchungen soweit gediehen sind,

dass man dasselbe, in kräftig wirkenden Stoffen aufgelöst, ohne Gefahr der Täuschung anwenden kann, um sich von der Stärke und der aus dieser hervorgehenden Qualität der Wirkung eine genügende Anschauung zu verschaffen. — Am Auge des Kaninchens wirkte dagegen das mit Oel angerührte Cantharidin ebenso stark als deutlich. Auf das Gefühl wirkte es durchaus nicht sehr schmerzhaft und es machte die Hornhaut zunächst vermehrt empfindlich, unter der angeregten Entzündung aber mehr und mehr taub. Dagegen erzeugte es schnell eine starke Injection mit heller Röthe und mit zarten Gefässen. Diese Injection liess zwar bald wieder nach, doch entwickelte sich darauf eine heftige Entzündung, die von ausgebreiteter Gewebsertödtung begleitet war, worauf die Gefässe noch sehr lange eine starke Contractur zeigten. — Nach diesen Untersuchungen ist das Cantharidin ein Impulsmittel, das vielleicht nur auf die Gefässe wirkt und das, wenn seine Kraft ganz erschlossen ist, den Gefässen gewiss einen ungemein heftigen Contractionsimpuls ertheilt, der auch lange fortwirkt und der in dem Versuche am Auge des Kaninchens nachträglich noch eine zum Absterben führende Contractur erzeugte. — Von einer gefässlähmenden Cantharidinwirkung lässt sich keine Spur entdecken, sofern man von der etwa verminderten Empfänglichkeit der vom Cantharidin contrahirten Gefässe absieht. — In dem Empl. Cantharidum ist demnach die Wirkung des Cantharidin keineswegs ganz aufgeschlossen, und da sich dieses in dem Oele nicht sichtlich löste, so giebt also auch der Versuch am Kaninchenauge uns noch keine Vorstellung von der ganzen Stärke seiner Wirkung. — Man muss vor der Aufgabe erschrecken, den chemischen und mechanischen Vorgang am Nerven bei der Wirkung des Cantharidin zu entdecken. — Der Umstand, dass das Cantharidin so wenig Schmerz erzeugte, erscheint von grosser Wichtigkeit.

VII. Anhang. Ueber die Wirkung der Ableitung.

Da das Cantharidin die Gefässe so kräftig contrahiren kann, sollte da die ganze ableitende Hyperämie der Vesicatorstelle nicht wirklich nutzlos sein und die Heilung bloss durch das resorbirte Cantharidin bewirkt werden, das dann am Krankheitsheerde die geschwellten Gefässe durch Contractionsanregung verengen und beruhigen würde? Es ist in der That schwer, eine ganz befriedigende Erklärung der ableitenden Heilwirkung zu geben, und es will mir immer mehr scheinen, dass alle ableitenden Mittel nur dadurch heilsam wirken, dass sie in der Tiefe, am Krankheitsheerde, eine heilende Contraction der hier injicirten Gefässe veranlassen und dass die von ihnen an der Anwendungsstelle erzeugte Blutanhäufung an sich nutzlos sei. Brechweinstein

(siehe die später zu veröffentlichenden Untersuchungen hierüber) heilt, innerlich gegeben, die Hyperämieen, die es im Körper vorfindet, nur durch Contrahirung der Gefässe; warum sollte es, äusserlich angewandt, anders wirken? Freilich wirkte das Crotonöl in den oben mitgetheilten Versuchen mehr schwellungerzeugend als gefässcontrahirend, und man könnte hieraus folgern wollen, dass es gerade desshalb zur Hervorrufung ableitender Blutanhäufungen geeignet sei und dass wirklich die Blutanhäufung an der Anwendungsstelle in erster Instanz das heilende Moment sei. Indess auch beim fetten Crotonöl erschloss sich die in demselben wirksame Kraft in jenen Versuchen noch keineswegs genügend, um ihre ganze Grösse zu begreifen. Ueberdies kann jegliches Mittel in heilender Weise gefässcontrahirend wirken, weil diese Wirkung zu allererst durch den Zustand der erkrankten Gefässe und ihrer Nerven bedingt wird. Auch kann vom ableitenden Entzündungsheerde eine gefässcontrahirende sensitive Reizung oder Gefässnervenreizung ausgehen und die in der Tiefe bestehende Hyperämie heilen, indess möchte ich mich auf diesen Umstand, den ich übrigens nicht in Abrede stelle, gerade am allerwenigsten stützen. Siehe übrigens: Med. Briefe II. S. 193 bis 224.

LXXXIV.

Weingeist.

(Spiritus vini alcoholisatus und Spiritus vini rectificatissimus.)

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.
V. Allgemeine Vergiftung.
VI. Am ausgeschnittenen Auge.
VII. Am Auge des lebenden Thieres.
VIII. Schlussresultat.
IX.—XIV. Anhang I. — VI.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

Versuch. Das ausgeschnittene Herz einer mittelgrossen R. temp. schlug um 9 U. 34 M. 80 Mal, sehr lebhaft und schnell; der

Ventrikel war blassroth. Ich trug 1 Tr. Alcohol auf das ganze Herz, und es schlug in der nächsten $^1/_4$ M. 20 Mal, flüchtiger, kürzer und mit erblasstem Ventrikel, darauf aber nur 28 Mal in 1 M. und schwächer, und die entstandene Blässe liess an der Herzspitze bereits wieder nach. Um 9 U. 35 M. trug ich ein zweites, aber sehr feines Tröpfchen bloss auf den Ventrikel, und hierauf wurde dieser flüchtig wieder etwas blasser und seine Schläge wurden wieder etwas vollkommener, 32 in 1 M. Um 9 U. 37 M. war die ursprüngliche Farbe fast ganz wiedergekehrt und das Herz schien sich etwas zu erholen. Um 9 U. 45 M schlug es etwas kräftiger, 36 Mal. Um 9 U. 50 M. aber schlug es wieder schwächer und dabei frequenter, 48 Mal, und um 9 U. 55 M. noch schwächer, 56 Mal. Um 10 U. liess die Thätigkeit des Ventrikels nach und die Vorhöfe herrschten vor; jener sah etwas trocken aus, war aber fast röther als vor dem Versuche. Um $10^1/_4$ U. schlugen die Vorhöfe allein, zum Theil in Doppel- und Trippelschlägen, 12—16 in 1 M., um 10 U. 34 M. schlugen sie einfach, 48 Mal, und um 10 U. 38 M. stand plötzlich alle Thätigkeit still. Um $1^1/_2$ U. war der Ventrikel etwas rosiger roth und er war kleiner und etwas derb, und am anderen Morgen war er schwarzroth und hart, (22. Juli).

II. Am ausgeschnittenen Darme.

1.—3. Versuch. Der ausgeschnittene Darm einer mittelgrossen R. temp. war um 9 U. 38 M. bloss am Magen etwas thätig. Ich tröpfelte auf die ganze Länge desselben 4 Tr. Alcohol auf. Hierauf wurde der Magen sofort ruhiger und der übrige Darm gerieth in einige Bewegung, am meisten dessen unteres Ende; die getroffenen Darmstellen zeigten einen geringen weisslichen Anflug. Um 9 U. 42 M. war der ganze Darm nur schwach verengt, doch hatte er mehre schlanke Windungen geworfen, zeigte aber keine Einschnürungen. Um 9 U. 55 M. war der Darm noch in derselben Beschaffenheit und Lage, und ich trug jetzt in der ganzen Länge desselben nochmals 6 Tr. auf. Hierauf verstärkte sich die Thätigkeit an der oberen Darmhälfte, wo sie bisher etwas geringer gewesen war, auch reckte sich die ganze Mitte des Darmes aus und der Magen wurde rundlicher und gerunzelter, Einschnürungen aber entstanden nicht und der Darm verblieb auch bald darauf wieder ruhig in dem so eben entstandenen Zustande. Um $1^1/_2$ U. war der Darm für den Druck noch spurweise empfänglich, seine Windungen hatten sich vermindert und er vertrocknete darauf hellhochgelb und fast überall ziemlich breit, (22. Juli).

Auf den platten Darm einer mittelgrossen R. escul. tröpfelte ich um 3 U. 48 M. 3 Tr. Alcohol. Hierauf wurde der Darm blasser, krümmte sich schwach und warf einige Windungen. Diese verstärkten sich dann, und es entstanden auch sehr zarte Einschnürungen. Um 4 U. hatten sich letztere wieder sehr vermindert, und die vom Weingeist getroffenen Darmstellen wurden trockner. Mit der zunehmenden Vertrocknung kehrten dann die Einschnürungen wieder, verstärkten sich und verbreiteten sich über den ganzen Darm. Um 5 U. fand ich die Einschnürungen theils vermehrt, theils verstärkt, während die Trockenheit des Darms zugenommen hatte, und es waren die Einschnürungen daher nur als die Folgen der Vertrocknung zu betrachten. Die Wirkung des Weingeistes war auch nur eine flüchtige gewesen und hatte bei der angewandten Dosis am Darme keine Schwächung hinterlassen, wesshalb sich derselbe späterhin noch bewegen konnte. Um 10 U. fand ich den Darm dunkelhochgelb und, mässig verengt vertrocknet; seine Windungen hatten sich erhalten, seine Einschnürungen aber waren verschwunden, (22. Juli).

Der Darm einer kleinen R. escul. zeigte um 2 U. 25 M. eine geringe Bewegung. Ich tröpfelte auf denselben 5 Tr. Alcohol. Hierauf verstärkte sich die Bewegung mässig, der Darm verengte sich, warf mehre Windungen und wurde blasser. Späterhin aber blieb der Darm ruhig und neue Erscheinungen traten nicht ein. Er wurde trockener, verlor seine Blässe, seine Windungen verkleinerten sich, und um 10 U. fand ich ihn hellhochgelb vertrocknet und nur sehr wenig verengt, (22. Juli).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

Versuch. Auf das linke der beiden amputirten Beine einer mittelgrossen R. temp. tröpfelte ich um 7 U. 4 M. 10 Tr. Alcohol. Sofort retrahirten sich die Oberschenkelmuskeln mässig, was sich kurz nahher noch etwas verstärkte, die vorher schwachrosigen Muskeln wurden blasser und das Gefäss längs der Wade wurde enger. Um 7 U. 6 M. war die übergossene Fläche trocken. Um 7 U. 8 M. verminderte sich die Trockenheit und namentlich die Blässe wieder etwas und die Muskelcontraction stand still. Um $7\frac{1}{4}$ U. trug ich nochmals 10 Tr. auf, und diesmal entstand an den Muskeln keine Veränderung, sogleich nach dem Auftröpfeln wurden aber die Muskeln wieder blasser, jedoch bald hierauf wieder gelber. Um $8\frac{1}{2}$ U. waren links die Muskeln am Oberschenkel schwach bauchig und an ihrer Oberfläche zart rauh und etwas trocken, ihre Retraction war nicht gestiegen, die Wade war platter und schmäler als rechts, das Gefäss längs

derselben erschien wieder weniger eng als bisher, die Unterlage war feuchter als unter dem anderen Beine, und an der aufliegenden Fläche waren die Muskeln weiss. Am anderen Morgen waren am Weingeistschenkel die Oberschenkelmuskeln noch etwas stärker retrahirt als rechts, die Muskelmasse war auch etwas bauchiger und voller, und an ihrer oberen Fläche waren die Muskeln etwas trockener und weniger glänzend und zwar ebenso gelb wie rechts, aber es fehlte ihnen die geringe Röthe, welche sie hier hatten, auch zeigte sich an ihren Flächen keinerlei Gefässchen des Muskelgewebes; die Wade war platter, schmäler und blasser als rechts, die ganze untere Fläche war weniger weisslich als gestern, und sämmtliche Muskeln waren auch etwas derber und mürber als am rechten Beine, (16. Mai).

IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. An einer R. esc. trug ich auf die blossgelegten blassfleischfarbigen Muskeln des linken Oberschenkels 10 Tr. Alcohol nach und nach auf. Die Muskeln zuckten anfangs lebhaft, aber fein, das Thier machte unruhige Bewegungen, und die blossgelegte Fläche wurde sehr trocken. Späterhin zuckten die Muskeln beim Auftröpfeln nur schwach und undeutlich, und sie wurden immer blasser und endlich weisslich blass, doch kehrte bald darauf einige Röthe wieder. Die ringsum gelegenen grösseren Gefässe geriethen durch den auf sie aufgetragenen Weingeist jedesmal in eine vermehrte Bewegung, bei welcher sie enger und bald darauf zwar wieder etwas stärker wurden, doch ihre Schwellung im Allgemeinen geringer blieb als vorher. Als die Fläche nach beendigtem Auftröpfeln weisslich war, erschien sie nicht mehr trocken, und $^1/_4$ St. später war sie schön feucht, sanft geröthet und mit wenigen sehr zarten Gefässchen versehen, (21. Juli). Am 2. T. war die Iris jederseits goldröther und die linke Pupille war erweitert, die blossgelegte Fläche war trocken, sie war sehr zart und nicht dicht hellroth gefässstreifig und dazwischen schwach gelblichroth, die Gefässe am inneren Schenkelrande waren sehr eng, die Anschwellung der Muskeln war gering, der Druck haftete an denselben etwas, und er machte die Fläche sofort feucht und erzeugte Schmerz und feines Zucken. Am 3. T.: Das Thier sehr matt, die blossgelegte Fläche feucht und lebhafter und gleichmässiger hellhochroth, die Anschwellung gering, und die Gefässe am inneren Schenkelrande eng und in Folge der Zerrung noch enger. Ich secirte das lebende Thier. Der Oberschenkel war voller und auch in der Tiefe röther und gefässreicher, die Entzündung an der blossgelegten Fläche war jedoch nicht sehr tief gedrungen. Der Wirbelkanal und die Schädelhöhle

waren sehr feucht und ohne abnorme Injection, und Gehirn und Rückenmark waren sehr blass und ziemlich feucht und weich.

V. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. Von 9 U. 50 M. bis 2 U. tröpfelte ich einer kleinen R. escul. 14 Tr. Alcohol in den Rachen. Nach der ersten Portion von 2 Tr. wurde die Rachenschleimhaut blass, das Thier blieb mit verhaltenem Athmen auf dem Rücken liegen, die Haut blieb in Falten stehen, die Augen glotzten und die Hornhäute hatten an Gefühl verloren. Unter Aufsperren des Mundes athmete darauf das Thier in längeren Pausen und schluckte. Um 11 U. 25 M. war dasselbe wieder ganz erholt; die Mundschleimhaut war zart injicirt und im Rachen stand etwas zäher, klarer Schleim. — Ich schüttete abermals 4 Tr. in den Rachen, und das Thier blieb welk und schlaff liegen mit heraushangender Zunge. Ich fügte noch 4 Tr. hinzu, wodurch dasselbe in seinem bewusstlosen Zustande unruhiger wurde. Der Herzschlag verschwand nachträglich hierauf. Um 12 U. kehrte derselbe wieder; der Rachen stand ziemlich voll klaren Schleims. Von $1^1/_4$ U. an erholte sich das Thier langsam. — Um 2 U. tröpfelte ich noch 4 Tr. ein, worauf das Thier wieder schlaff liegen blieb. Um $2^1/_4$ U. secirte ich dasselbe, nachdem es wieder geathmet hatte: Der mit wässerigem Schleim gefüllte Rachen sehr blass, das Herz stand bald still, der Darm ganz schwachrosig und im Inneren normal, alle Rumpfeingeweide nicht ungewöhnlich, der Wirbelkanal feucht, die Schädelhöhle mit Wasser, welches das Gehirn reichlich umfloss und kaum blutig war, stark gefüllt, das Gehirn blassgelblich und nebst dem Rückenmarke sonst anscheinend normal, und im Bereiche der Nervencentra keine abnorme Injection und auch wenigstens keine auffallende Blässe, (22. Juli). (Siehe unten VII. 1. und 2. Versuch, Schluss.)

VI. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Alcohol am ausgeschnittenen Froschauge.

Um 2 U. schnitt ich die beiden Augen einer grossen R. temp. aus, das rechte zuerst. Hierauf war jederseits die Hornhaut quer $2^7/_{10}$‴ und die rechte Pupille maass $1^3/_{10}$‴ und $^{17}/_{20}$‴, die linke $1^5/_{20}$‴ und $^8/_{10}$‴. Um 2 U. 4 M. trug ich rechts 1 vollen Tr. Alcohol auf. Hierauf: Hornhaut praller und getrübt, aber bald wieder klar, die Pupille enger, die Iris oben statt goldroth mehr

hellgelb, und ihre Gefässstriche etwas vermehrt. Um 2 U. 8 M. war rechts die Pupille noch enger, 1‴ und $^{6}/_{10}$‴ und die Iris war oben wieder goldroth. Um 2 U. 12 M. trug ich rechts 1 kleinen Tropfen Alcohol auf, und hierauf trübte sich bloss die Hornhaut flüchtig. Um $2^{1}/_{4}$ U. trug ich wieder 1 grossen Tropfen auf, den ich diesmal mit der Feder auf der Hornhaut fixirte; hierauf: die Pupille noch enger, die Hornhaut und der Bulbus praller, die zarten Gefässstriche der Iris vermehrt und diese nach $1^{1}/_{2}$ M. in der Mitte ihrer oberen Hälfte hellgrünlich. Um 2 U. 18 M. nahm diese grüne Entfärbung der Iris schon wieder ab und die goldrothe Farbe kehrte wieder, womit sich die Gefässstriche und das obere Irisgefäss, die sich nach diesem letzten Tropfen verengt hatten, wieder verstärkten. Um 2 U. 20 M. trug ich abermals 1 grossen Tr. auf, und abermals entfärbte sich die Iris vorübergehend. Endlich trug ich 3 kleine Tr. auf, und hierbei verstärkten sich das obere Irisgefäss und die Gefässstriche, verengten sich aber, als sich die Iris wieder grün entfärbte, und verstärkten sich darauf wieder etwas, als bald darauf die goldrothe Farbe wiederkehrte. Jetzt um 2 U. 28 M. erschien die Hornhaut trocken und zart getrübt, sie war praller und gewölbter, der Bulbus war geschwellt und grösser, und die Pupille hatte sich erweitert. Um 2 U. 33 M. war rechts die Pupille $1^{7}/_{20}$‴ und $1^{3}/_{20}$‴ (links $1^{1}/_{20}$‴ und $^{13}/_{20}$‴), die Hornhaut quer $2^{6}/_{10}$‴, (links $2^{5}/_{10}$‴), die Iris oben wieder goldroth, aber überall mehr gezeichnet, auch stärker gespannt und gewölbt als vorher und als links, und der Bulbus war voller, grösser, höher und gespannter als der linke. Um 2 U. 40 M. war rechts die Pupille $1^{5}/_{10}$‴ und $1^{3}/_{20}$‴, sie war rundlich, die Linse war getrübt, die Hornhaut war gewölbter, aber jetzt schlaffer als links, und die Iris erschien jetzt an ihrer oberen Hälfte matter gelb und glanzloser als die linke. Um 2 U. 48 M. war rechts die Pupille wieder enger, $1^{4}/_{10}$‴ und 1‴, das Auge war aber fortwährend grösser als das linke; der Sphincter war kräftig. Um 3 U. war rechts die Hornhaut $2^{9}/_{20}$‴, (links $2^{8}/_{20}$‴), die Pupille $1^{4}/_{10}$‴ und 1‴ (links 1‴ und $^{6}/_{10}$‴), und links war das Auge viel stärker collabirt und die Iris adhärirte hier bereits theilweise (+ $20^{1}/_{2}{}^{0}$ R.). Fernerhin collabirten beide Augen mehr und mehr, doch blieb das rechte sehr im Vorzug. Um 6 U. war rechts

die Pupille 1‴ und $^{15}/_{20}$‴, (links $^{9}/_{10}$‴ und $^{11}/_{20}$‴), und rechts war die Iris mehr noch gelblich, (links mehr grün), der Bulbus umfangreicher, das obere Irisgefäss kürzer und enger, die Gefässstriche waren zarter, der Hintergrund des Auges war voller und die Iris war viel besser noch ausgespannt, als dies Alles links der Fall war. In entsprechender Weise fand ich die Erscheinungen an den vertrockneten Augen noch am anderen Morgen, (23. Juli).

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Alcohol am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

An einer grossen R. temp. trug ich von $8^{3}/_{4}$ U. an rechts 10 kl. Tr. Alcohol nach und nach auf. Nach dem 1. Tr. blinzelte das Thier lebhaft, das Lid wurde schnell bläulich, die an demselben vorhandenen Gefässe verstärkten sich, die nur wenig getroffene Hornhaut wurde prall und taub, die vorher sehr dunkle Iris wurde lichter, die Pupille wurde enger, und das obere Irisgefäss verengte sich erst etwas und wurde dann dicker als vorher und als links. Um 8 U. 51 M. trug ich 3 Tr. auf, und das Thier blinzelte wieder stark (und athmete wieder verstärkt); die Gefässe des Lides wurden enger und zahlreicher. Der 5. Tr. traf die Hornhaut besser, und deren Epitelium trübte sich und das Auge wurde feucht. Nach dem 6. Tr. um 8 U. 55 M. schwoll der Bulbus, das Auge blieb aber immer noch gesenkt und geschlossen. Nachdem ich den 7. und 8. Tr. aufgetragen, die ich zum Theil unter das Lid schob, war das Epitelium der Hornhaut weiss, das Lid dicker, weisser und gefässärmer, das Auge prall, das obere Irisgefäss merklich enger, und die Pupille war weiter, verengte sich aber bald wieder. Das Epitelium schälte sich schnell ab und das Auge und Lid wurden dann trockener. Ich trug den 9. Tr. auf. Hierauf, nach 8 M., um 9 U. 12 M. das Lid ziemlich collabirt und noch empfindlich, die Iris jetzt sehr dunkel gezeichnet und die Hornhaut prall und taub. Nach dem 10. Tr. um 9 U 17 M. war die Pupille nur wenig erweitert und das Lid war wieder etwas voller und weisser, die Hornhaut aber blieb jetzt klar. Um $10^{1}/_{4}$ U. rechts: Die Hornhaut klar, taub, ziemlich trocken und nicht mehr prall, die Kapsel geschwellt, die Iris wieder etwas lichter und auch lichter und hochgelber als links, das obere Irisgefäss etwas stärker als das linke, das Lid mässig getrübt und geschwollen und nur an seinem oberen Rande taub, und die Pupille mässig erweitert.

Um 10½ U. durchschnitt ich links den Trigeminus, wobei sich rechts die Pupille erweiterte, und um 10 U. 36 M. war dann links die Pupille $1^{4}/_{10}$‴ und $^{8}/_{10}$‴ (rechts $1^{8}/_{10}$‴ und $1^{3}/_{10}$‴), und links war die Iris lichter und das obere Irisgefäss enger geworden (beides in geringerem Grade auch rechts).

Um 10 U. 39 M. trug ich dann links 1 Tr. Alcohol auf. Hierauf trübte sich die Hornhaut schwach und flüchtig und wurde praller, die goldrothe Iris wurde gelber, die Pupille wurde enger und das obere Irisgefäss wurde allmählig etwas stärker, nach 5 M. aber hatte die Pupille wieder ihr voriges Maass, die Iris war wieder goldroth und dabei mehr gezeichnet und das obere Irisgefäss war stärker als vor dem Alcohol. Um 10 U. 56 M. der 2. Tr.; hierauf: das obere Irisgefäss enger, die Iris heller, die Linse nicht klar und das nur schwachgetrübte Hornhautepitelium schälte sich. Nach dem 3. Tr. wurde die Iris durch vermehrte Zeichnung dunkler. Nach dem 4. Tr. wurde die Pupille weiter und die Hornhaut trocken; das sehr matte Thier athmete nur selten. Nach dem 5. Tr. war die Pupille $1^{5}/_{10}$‴ und $1^{1}/_{20}$‴, und das obere Irisgefäss und die Gefässstriche der Iris wurden immer zarter. Nachdem ich um 11 U. 3 M. den 10 Tr. aufgetragen hatte, war die Iris oben schmutzig graugelb grünlich entfärbt, die Pupille maass $1^{13}/_{20}$‴ und $1^{7}/_{20}$‴, das obere Irisgefäss war fast verschwunden, und die vermehrt gewölbte Hornhaut war so verdünnt und schlaff, dass die in dieselben eingedrückten Tellen flüchtig stehen blieben. Um 11¼ U. war links die Pupille $1^{7}/_{10}$‴ und $1^{5}/_{10}$‴, rechts $1^{9}/_{10}$‴ und $1^{11}/_{20}$‴, und links war die Iris schon wieder lebenskräftiger gefärbt; das Lid war links nur sehr wenig getrübt. Um 1¾ U. rechts: Die Kapsel sehr geschwellt, die Pupille $1^{9}/_{10}$‴ und $1^{3}/_{10}$‴, das Lid halb gehoben und wieder viel normaler, dessen Epitelium schälte sich, und die klare Hornhaut war weniger gespannt und weniger vermehrt gewölbt als bisher; links: die Pupille $1^{6}/_{10}$‴ und 1‴, die Iris oben lichter und hochgelber als rechts und als bisher, das obere Irisgefäss länger und stärker als das rechte, der Sphincter liess sich leicht bei der Berührung etwas beschädigen und die Hornhaut runzelte sich beim Druck. —

Endlich trug ich links schnell nacheinander 10 Tr. auf, und während dessen wurde die Iris grün, aber sowie ich pausirte, nahm die grüne Farbe schnell wieder ab. — Das Thier wurde scheintodt, und bei der Section fand ich die Rückenmarkshäute mässig blutreich, Gehirn und Rückenmark ganz blass, an der Schädelbasis Blutextravasat und Blutwasser, und links die Kapsel höher und breiter, (22. Juli).

3. Versuch. Anwendung des Spir. vini rectificatissimus am Auge eines rehfarbigen erwachsenen Kaninchens.

Beide Pupillen maassen quer $3^{6}/_{10}'''$, senkrecht $3^{8}/_{10}'''$. Nachdem ich mich an anderen Thieren überzeugt hatte, wie der Weingeist, je nach der Stärke der Dosis, gefässschwellend und gefässverengend wirkt, auch die Empfindlichkeit steigert und wieder vermindert und ebenso umgekehrt, und die anfänglich erzeugte Röthe durch schärfere Constringirung der Gefässe wieder erblassen lässt, in Folge der verschärften Contraction aber bald eine tiefer dringende Injection und reichlichere Exsudation veranlasst, — schüttete ich in diesem Versuche um 4 U. 40 M. in's linke Auge des Thieres auf einmal 10 Tr. Weingeist. Sofort klappte das untere Lid um und das Auge blieb halb offen stehen, das bestürzte Thier drehte sich links und rechts und kratzte dann mit der Pfote am Auge, unterliess aber dies bald wieder und näherte bloss dem Auge die Pfote mit sichtlicher Aengstlichkeit, darauf blinkte es einige Male stark, sodann verengte es bloss die Lidspalte, und um 4 U. 45 M. öffnete es das Auge ziemlich schön. Jetzt war das Auge praller, die Hornhaut war mit Ausnahme einiger Randstellen gefühllos, ihr Epitelium war schwach getrübt und glanzloser, die Pupille war nicht deutlich enger, die Schleimhaut war zart und mässig injicirt, und die oberen subconjunctivalen Gefässe waren nur wenig entwickelt. Die Lidspalte schwankte dann einige Zeit zwischen grösserer und geringerer Verengerung und schloss sich endlich ganz. Um 4 U. 50 M.: Das Auge sehr feucht, die innere Hälfte des unteren Lides bei offenem Auge etwas abstehend, die Hornhaut wieder glänzend und bereits wieder weniger taub, das Auge im Ganzen sehr empfindlich, die Pupille mässig verengt und die Schleimhaut bereits sehr ödematös. Um 5 U.: Die geschlossenen Lider zuckten sanft fortwährend, der Bulbus mässig retrahirt, das Oedem bedeutend, die ödematöse Schleimhaut hellroth sehr zart injicirt, die Tarsaltheile mässig lebhaft hellroth, das Auge schwamm in Thränen, die Hornhaut vermehrt empfindlich und kugliger gewölbt und die Pupille verengt, $2^{8}/_{10}'''$ und $3^{3}/_{10}'''$. Um 5 U. 20 M. wagte das Thier das Auge wieder zu öffnen. Um $6^{1}/_{2}$ U.: das Auge halb offen, die Lider abstehend, die untere Lidhaut sehr feucht, die Hornhaut mit einem glasigen Schleime bedeckt, an der Mitte der

Hornhaut das Epitelium sehr verletzbar und das Gefühl hier durch die Berührung leicht abzustumpfen, die Pupille noch enger, das Oedem etwas vermindert, die obere subconjunctivale Injection sehr zart und die Conjunctiva in deren Bereich infiltrirt, (25. Juni).

Am 2. T.: Die Lidspalte halb offen, das Auge feuchter, der Bulbus praller und mehr ausgedehnt, die Hornhaut mehr gewölbt, in der Mitte und an ihrer oberen Hälfte schwach bläulich, das Gefühl mit Ausnahme der Mitte mässig erhöht, doch durch die Berührung leicht abzustumpfen, durch fortdauernde und stärkere Berührungen aber sich steigernd, die Elasticität der Hornhaut etwas vermindert, die untere Uebergangsfalte kaum und die obere stark gewulstet, die Schleimhaut hellroth injicirt, und die grösseren Gefässe derselben beträchtlich dick und bei der Untersuchung zunehmend voller. Am 3. T.: Auffallende Besserung; die Schleimhaut nur noch mässig geröthet. Am 5. T.: Die Schleimhaut bis auf eine schwache gelbliche Röthe normal, doch die grösseren Gefässe, besonders der oberen Uebergangsfalte, etwas injicirbar, indess zeigte jetzt keins dieser Gefässe eine ungewöhnliche Schwellung; die Hornhaut in der Mitte vermehrt empfindlich und der Bulbus vermehrt prall. Am 8. T.: Das Auge heute etwas zu feucht, auch noch nicht frei genug geöffnet, die Hornhaut vermehrt empfindlich, das Auge abnorm injicirbar und die Gefässe schwollen an den Uebergangsfalten mässig dick dunkelroth an, erblassten jedoch auch schnell wieder. Am 13. T.: Die Schleimhaut beim Eröffnen des Auges momentan vermehrt blass, doch bald schwollen die grösseren Schleimhautgefässe flüchtig in bedeutender Weite an; das Auge übrigens anscheinend ganz normal. Am 15. T.: Vermehrte Empfindlichkeit und Injicirbarkeit wie bisher, aber die Pupille weiter als links, $3^{8}/_{10}$''' und $4^{2}/_{10}$''' (links $3^{3}/_{10}$''' und $3^{8}/_{10}$'''), und der Bulbus etwas zu hart prall; somit zeigten jetzt die Gefässe auch im Inneren des Bulbus eine vermehrte Schwellbarkeit, in deren Folge sich das Auge bei der Untersuchung durch Vermehrung des Humor aquaeus stärker aufblähte und die Pupille erweiterte. Am 19. T.: Die Pupille noch immer allzuweit und in Folge der Berührung der Hornhaut verengte sie sich nicht entsprechend. — Späterhin bestanden die vermehrte Empfindlichkeit und Injicirbarkeit mit ziemlich dunkelrother Färbung der geschwellten Gefässe noch lange fort, obwohl sie von Zeit zu Zeit geringer erschien; am 26. T. erschien die Pupille normal und am 57. T. erschien auch das Verhalten der Gefässe nicht mehr auffallend.

VIII. Schlussresultat.

Der Weingeist regte das Herz an und schwächte es darauf, doch zeigte das Herz dann vorübergehend einige Erholung; der Ventrikel wurde dabei blasser und diese Blässe liess wieder nach. Den Darm regte er momentan sehr an, doch folgte darauf keine nachhaltige lebhafte Bewegung, und es entstand vorherrschend mehr eine starre Contractur; der Darm wurde dabei blass und diese Blässe liess ebenfalls wieder nach. Die Wirkung des Weingeistes erwies sich auch am Darm vorzugsweise als eine flüchtige, ihre Dauer stand im Verhältniss zur Stärke des Eindrucks, und nach den angewandten Dosen blieb keine Unempfänglichkeit für neue Eindrücke zurück. Die verstärkt erneute Application wirkte schwächer als die erste, und die stärkere Dosis schwächte mehr als die kleinere Dosis. An den Muskeln des abgetrennten Beines erzeugte der Weingeist im Ganzen keine grosse Muskelbewegung und er machte die Muskeln blasser, doch liess die Blässe wieder nach, schwand aber nicht ganz, und in Folge der Gefässnervenwirkung wurden die Muskeln mürber und wenigstens an ihrer unteren Fläche feuchter; bei der wiederholten Application des Weingeistes erneuerte sich bloss die Blässe und nicht die Muskelbewegung. Die Muskeln des lebenden Thieres wurden durch den Weingeist zunächst blasser und die grossen Gefässe wurden enger, später aber entstand eine ziemlich starke Hyperämie; während welcher auch die Augen afficirt wurden und das Gehirn und Rückenmark eine vermehrte Durchfeuchtung erlitten. Die allgemeine Vergiftung erzeugte auch hier keine ganz entsprechend sichtliche Affection der Nervencentra; das Thier wurde scheintodt, der Rachen wurde blass und in der Schädelhöhle zeigte sich ein Wasserguss. (Auf die Gefässe wirkte der Weingeist zuerst verengernd und auch zuerst erweiternd. Er verengte die stärker getroffenen und erweiterte die tiefer gelegenen weniger getroffenen Gefässe. Der Spir. vini rectificatissimus erzeugte gewöhnlich zuerst Verengerung und dann Erweiterung, der schwächere Spir. vini rectificatus erzeugte dicht daneben sofort Erweiterung.) Am ausgeschnittenen Auge sah ich deutlich die Gefässe erst schwellen, dann sich verengen und darauf sich wieder verstärken; die Iris erlitt durch den Weingeist flüchtige Entfärbun-

gen, der Bulbus schwoll, die Pupille wurde anfangs verengt und dann erweitert, und das Auge kam gegen das andere in Vorzug. (Durch kürzeres und längeres Einlegen des Auges in Weingeist lässt sich ein interessanter Wechsel der Pupille erzeugen.) Bei der pupillenverengernden und pupillenerweiternden Wirkung des Weingeistes kommt allerdings auch die Berührung der Irismuskeln in Betracht, indess ist die wechselnde Weite der Pupille doch wesentlich nichts als ein Wechsel zwischen Resorption und Exsudation oder zwischen verschiedenen Contractionsgraden der erregten Choiroideal- und Kapselgefässe. Am unversehrten Auge des Frosches erzeugte der Weingeist, eben wegen seiner flüchtigen Wirkung und weil er fast schneller verdunstet als eindringt, nicht gar leicht eine starke Entzündung, die er auch selbst am Lide vorübergehend deutlich wieder beschränkte. Bei durchschnittenem Trigeminus wurde dagegen die Entzündung desshalb weniger üppig, weil hier der Weingeist die bereits contrahirten Gefässe zu stark contrahirte, doch schwoll das Auge deutlich an, die Iris wurde durch feindliche Gefässcontracturen entfärbt, was aber jedesmal wieder nachliess, und die grösseren Gefässe derselben wurden durch den Weingeist erst geschwellt und darauf verenget. An dem scheintodt gewordenen Thiere fand ich Gehirn und Rückenmark ganz blass und an der Schädelbasis Exsudat und Extravasat. Am Auge des Kaninchens erzeugte der Weingeist eine starke Gefässconstringirung mit bedeutender Injicirung, worauf am 2. T. die Gefässe zwar sehr geschwellt waren, jedoch keine erhebliche Entzündung sich nachträglich entwickelte, die Gefässe indess ziemlich schwellbar blieben. Auf das Gefühl wirkte der Weingeist sehr beleidigend. — Der Weingeist ist demnach ein Impulsmittel, das zwar auf alle Nerven, jedoch hauptsächlich und zwar sogar heftig auf die Gefässnerven wirkt. Seine Wirkung zeichnet sich durch eine gewisse Flüchtigkeit aus, d. h. sie lässt deutlicher und mehr als bei sehr vielen anderen Mitteln bald wieder nach. In mässiger Dosis giebt er im Allgemeinen den Gefässen zuerst einen hastigen Impuls mit Verengerung und darauf unterhält er gleichsam nur eine vermehrte Thätigkeit der Gefässe, welche eine Schwellung derselben gestattet. Seine feindliche Wirkung auf das Gefühl entspricht gar sehr seiner Gefässmuskelanregung.

IX. Anhang I. Ueber die Heilwirkung des Weingeistes.

In der Heilkunde können wir demnach den Weingeist fast nur seiner Gefässnervenwirkung wegen gebrauchen, und mit dieser dient er uns theils dazu, an hyperämischen Stellen beruhigende Contractionen zu erzeugen, theils dazu, vortheilhafte Gefässanregungen und Injectionen zu veranlassen. — Aus den mitgetheilten Versuchen wird es endlich klar, warum ein kleiner Schluck zunächst mehr berauscht als ein grösserer, weil letzterer die Gefässe stärker zusammenzieht und die Injection beschränkt. — Auch bestätigen die Versuche, dass man sich wieder nüchtern trinken, aber von der Weingeistwirkung dadurch sich doch nicht heilen kann, und dass die Empfänglichkeit für den Weingeist, wie für alle Mittel mit dem stärkeren Genusse abnimmt, und dergl. mehr.

X. Anhang II. Ueber den diätetischen Gebrauch des Weingeistes.

Ganz im Gegensatz mit Anderen, welche die Diätetik nur vom chemischen Standpunkte bearbeitet haben, muss ich den Weingeist in Betreff seines diätetischen Gebrauchs für ein ganz unheilvolles Mittel halten, das man nicht genug beschränken kann. Aber es ist wahr, dass es im Kampf um's Leben, im Kampf mit dem Wetter und mit der Arbeit abnorme Zustände des Menschen giebt, die seinen wichtigeren Krankheitszuständen gleich zu stellen sind und in denen der Branntwein wenigstens als momentanes Heilmittel nützen kann, und die desshalb auch als Beschönigungsmittel für den Genuss des Branntweins gelten. Indess es geht auch in solchen Zuständen bei einem sonst nicht entnervten Geschlechte ohne Branntwein besser.

XI. Anhang III. Ueber Verlangsamung des Stoffwechsels.

Die chemischen Untersuchungen der Heilmittel haben bei den geistigen Getränken, beim Kaffee etc. eine Verminderung der Ausscheidungen ergeben und in Folge dessen hat man jenen Mitteln zugeschrieben, dass sie den Stoffwechsel während ihrer Wirkungszeit verlangsamen. Da nun diese Mittel eine vermehrte Gefässthätigkeit in den Geweben mit mehr oder weniger Gefässschwellung erzeugen, sofern sie nicht etwa krankhaft thätige Gefässe durch verstärkte Contraction beruhigen, so können sie nicht den Stoffwechsel verlangsamen, sondern sie steigern denselben, — sie erhöhen die Vegetation, wie man ursprünglich richtig sagte, — und die Verminderung der Ausscheidungen während ihrer Wirkung kommt etwa dadurch zu Stande, dass die Gefässe der Gewebe zu blutreich sind und dass das Blut weniger nach den Ausscheidungsorganen abfliesst, als es sonst geschieht.

XII. Anhang IV. Das Pupillenschwanken.

Jenes auffallende Pupillenschwanken, welches man im kindlichen Alter und namentlich bei jungen Mädchen findet, wo die noch vorherrschend weite Pupille, besonders beim gedankenlosen Hinstarren, sich unter scheinbarer und in der That auch wirklicher Schwellung des Bulbus immer üppiger erweitert, dann aber plötzlich sich wieder zusammenzieht und von Neuem sich stufenweise ausdehnt und wieder zusammensinkt, dies Spiel der Pupille, — welche andere Ursache auch den anderen Formen des Pupillenschwankens zum Grunde liegen mögen, — ist nach diesen Versuchen nichts weiter als ein Schwanken der Gefässe zwischen Expansion und Contraction, und es ist wesentlich dasselbe, wie das Aufblühen und plötzliche Zusammenfallen des Gefässbaums am Kaninchenohre. — Auch wird man nach diesen Versuchen die Erweiterung der Pupille nicht mehr sofort immer nur als ein blosses Reizungsproduct der spinalen Nerven des Dilatators betrachten, sondern auf die gleichzeitige exsudative Schwellung des Auges ebenfalls dabei achten. — Jenes Pupillenschwanken und die Weite der Pupille bei Kindern verlieren sich mit dem zunehmenden Wachsthum oft sehr schnell, und zwar verlieren sie sich, sobald starke geistige oder körperliche Erregungen die Gefässe kräftig zu contrahiren beginnen; die enger und fester gehaltene Pupille verräth dann Pubertät und eine gewisse geistige Reife.

XIII. Anhang V. Der Schlaf.

Der Schlaf erscheint mir, in Folge des Ergebnisses der Versuche dieses Werkes, als das Product einer das Gehirn injicirenden Gefässcontraction, die in Folge der zunehmenden Reizung entsteht, welche die Gefässe im Zustande des Wachens erleiden. Die im Wachen lang genug gereizten Gefässe contrahiren sich endlich mit einem gewissen exsudativem Erguss und — es entsteht Schlaf. Darauf contrahiren sie sich, ähnlich wie bei Entzündungen am Kaninchenauge, in ruhiger Weise noch stärker und verharren dann einige Zeit in der Contractur. Sobald sie sich aber mittels dieser verstärkten Contraction im Zustande relativer Leere erholt haben, beginnen sie wieder im andern Typus ihre Function der Blutforttreibung, und — es erfolgt das Erwachen.

XIV. Anhang VI. Die Entzündungstheorie.

Da fast jeder Versuch dieses Werkes die Entzündung demonstrirt und ihre Theorie laut redet, so bedarf es nicht vieler Worte, um dieselbe auszusprechen. Alles, was seit 1830 über das Wesen der Entzündung gesagt ist, das ist leider nicht richtig, obwohl in vieler Hinsicht lehrreich. Alles aber, was die Aelteren in aller-

dings mehr bildlicher Auffassung vom Wesen der Entzündung gesagt haben, enthält Wahrheit, und die Entzündung ist eine gesteigerte Gefässthätigkeit, eine durch oft sehr feindlich verstärkte Gefässcontraction veranlasste Injicirung des Gewebes, wobei diese feindliche, forttreibende Constringirung und ihre Ursache, die Nervenreizung, flüchtig sein und auch lange andauern und mehrfach wechseln können.

LXXXV.

Chloroform.

I. Am Auge des lebenden und todten Thieres.
II. Summarischer Bericht aus den mit Chloroform angestellten Versuchen.
III. Schlussresultat.
IV. Anhang.

I. Am Auge des lebenden und todten Thieres.

1.—4. Versuch. Anwendung des Chloroform am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

An dem rechten Auge einer grossen R. temp. trug ich von 4 U. 26 M. an Chloroform auf. Nach 4 Tr., zum Theil bei abgezogenem Lide aufgetragen, war die Hornhaut ziemlich gefühllos, aber dennoch schloss und senkte sich das Auge stark; dieses war feuchter, die Pupille enger, die Iris lebhafter goldig und mehr und zarter gezeichnet und das obere Irisgefäss war enger. In der Pause schwollen dann die Gefässe wieder an und die Pupille wurde wieder weiter. Nach dem 5. Tr. schwoll das Lid und wurde bläulich und die Gefässe im Auge contrahirten sich wieder. Nach dem 10. Tr. waren die Gefässe und die Pupille bei dunklerer Injection der Iris noch vorherrschend eng und die taube Hornhaut war praller und in der Mitte excoriirt. Um $4^3/_4$ U. war die Taubheit der Hornhaut schon wieder vermindert,

die Schwellung des Lides war nicht gestiegen und die Iris war dunkler und das obere Irisgefäss enger als links. Um 5 U. war letzteres noch ebenfalls enger und das Auge war vermehrt feucht und, mit Ausnahme der oberen Hornhauthälfte, ziemlich überall vermehrt empfindlich, der Unterschied war aber sonst zwischen beiden Augen gering. — Da das schnellverdunstende Mittel nicht sehr eindringen kann, seine Wirkung auch schnell nachlässt, der lebhafte Kreislauf es ohnehin schnell fortführt und überdies centrale und sensitive Impulse die Gefässe fortwährend zu einer anderen Thätigkeit antreiben, als sie das Chloroform veranlasst, so kann dies in einer nicht allgemein wirkenden Gabe am unversehrten Auge keine grosse Wirkung hervorbringen. Bei einer Dosis aber, welche allgemeine Wirkungen erzeugt, muss das unversehrte Auge nicht bloss die peripherischen, sondern auch die centralen Wirkungen des Mittels zeigen, was die Klarheit der Beobachtung stört.

Ich durchschnitt daher links den Trigeminus. Hierauf war rechts die Pupille weiter als vorher, links aber sehr verkleinert $1^3/_{10}'''$ und $^7/_{10}'''$, und links war die Iris oben sehr licht und das obere Irisgefäss sehr verengt. Von $5^1/_4$ U. an trug ich dann links Chloroform auf. Nach dem 1. Tr. wurde darauf links das obere Irisgefäss stärker, nach dem 2. Tr. wieder enger und die Pupille wurde weiter. Um 5 U. 32 M. war nach dem 3. Tr. links die Pupille $1^{11}/_{20}'''$ und $1^5/_{20}'''$, die vermehrt gewölbte Hornhaut war etwas schlaff und schimmerte schwach bläulich, die Iris war oben noch lichter und das obere Irisgefäss noch enger geworden, und die Kapsel war geschwellt. Um 5 U. 53 M. war die Pupille wieder etwas enger und die Iris zitterte beim Anstossen an den Bulbus. Ich trug 4 Tröpfchen auf, und die Hornhaut wurde praller, und die Pupille wieder weiter, $1^6/_{10}'''$ und $1^4/_{10}'''$, und das obere Irisgefäss nicht enger, sondern etwas stärker. Ich fügte noch 3 Tr. hinzu, und um 6 U. 3 M. war die Pupille $1^7/_{10}'''$ und $1^6/_{10}'''$, der Sphincter kräftig, das Auge ziemlich feucht, die Hornhaut gespannter, gewölbter und bläulicher, das obere Irisgefäss stärker als bisher, und die Iris war je nach dem Athmen des Thieres bald mehr, bald weniger mattgelb; das Lid war weniger weisslich und geschwollen, als es rechts der Fall gewesen war. Um $6^1/_4$ U. schimmerte die Iris grünlich. — Ich trug noch 5 Tr. auf, und nach 3 M. war das Auge wieder schlaffer und die Pupille enger. In dieser Weise wechselte die Schwellung bei der fortgesetzten Application des Mittels wiederholt, so dass also das Mittel seine eigenen Injectionen durch Verstärkung der angeregten Gefässcontraction immer wieder beschränkte. Um 10 U. hatte sich das Thier sehr erholt und beide Augen waren

sehr gleich, rechts aber war die ganze entzündliche Affection und Schwellung des Bulbus stärker, (20. Juni). Ebenso am 2. T., wo jedoch rechts die Pupille enger war als links. Am 3. T. war rechts das Auge noch ziemlich hyperämisch, und links war die Iris oben wieder sehr licht und goldgelb, das obere Irisgefäss wieder sehr enge und die sehr verengte Pupille fast wieder wie vor dem Chloroform, $1^4/_{10}'''$ und $^{15}/_{20}'''$. Rechts wurden demnach die Erscheinungen durch centrale Wirkungen noch unterhalten, während die flüchtige Chloroformwirkung links bereits sehr abgelaufen war. — Ich wiederholte den Versuch an beiden Augen nochmals und wiederum wurden die Augen aufgebläht und die Pupillen erweitert, und rechts wurde die Iris hyperämisch dunkler, links aber im Ganzen matter gelb; das obere Irisgefäss schwoll theils erst und verengte sich dann, theils verhielt es sich umgekehrt. Eine grünliche Entfärbung der Iris entstand nur flüchtig und schwach, mehr rechts als links, wo auch bei aufgehobenem centralen Einfluss die Contractionskraft der Gefässe bereits geschwächt sein musste. —

Am abgetrennten Kopfe war rechts die Pupille weiter, das obere Irisgefäss eng und die Iris grünlich und dunkler, entgegengesetzt links. In Folge von 4 Tr. Chloroform erweiterte sich dann rechts die Pupille sehr, $1^7/_{10}'''$ und $1^{11}/_{20}'''$, und die Iris wurde grüner und ihre Zeichnung zarter; — in Folge von 4 Tr. links wurde hier bloss das obere Irisgefäss zarter, von abermals 4 Tr. links erschien die Iris am oberen Ciliarrande grünlich, und von nochmals 4 Tr. links wurde die Pupille enger, $1^4/_{10}'''$ und $^9/_{10}'''$, die Hornhaut wurde schlaffer und der Bulbus collabirte, während rechts das Auge geschwellt blieb. Die grünliche Entfärbung der Iris schwand jederseits bald. — Links war demnach jetzt das Auge unempfänglicher für's Chloroform und seine Gefässe wurden von demselben stärker contrahirt und mehr verschlossen, wie wesentlich unter solchen Verhältnissen bei allen Mitteln.

5. Versuch. Anwendung des Chloroform am Auge eines grauen jungen Kaninchens.

Die Pupillen maassen quer $2^5/_{10}'''$, senkrecht $2^6/_{10}'''$. Von 5 U. 20 M. an trug ich rechts nach und nach 20 etwas kleine Tr. Chloroform auf. Nach den ersten Tr. blinzelte das Thier mässig stark, die Hornhaut wurde gespannter und an ihrer oberen Hälfte gefühlloser, die Pupille wurde etwas enger, die Schleimhaut röthete sich sofort dunkelfarbig ziemlich stark, doch liess die Röthe bald wieder nach, indem die Uebergangsfalten ödematös wurden, das

Auge wurde etwas feucht und von den oberen subconjunctivalen Gefassen injicirten sich dunkelfarbig einzelne Stämme. Nach dem 10.—13. Tr. blinzelte das Thier etwas nachträglich und nicht stark. Die Röthe stieg nach jedem Eintröpfeln mässig und liess dann wieder nach, worauf das Oedem wieder stieg. Nach den letzten Tr. verhielt sich das Auge immer mehr etwas gleichgültiger. Nach beendigter Application um 5 U. 53 M.: Die Lider bis auf eine schmale Spalte geschlossen und sanft nicht häufig zuckend, die Pupille etwas enger, $2^{2}/_{10}'''$ und $2^{11}/_{20}'''$, die Hornhaut prall und an den weniger getroffenen Rändern vermehrt empfindlich, an ihrer oberen Hälfte gefühllos und sehr dünn schwach graulich getrübt, das Oedem der Uebergangsfalten sehr stark und ziemlich prall, die ödematöse Schleimhaut unten sehr blass, oben zart rosig, die Gefässe derselben sehr zart und eng, auch sparsam, der untere Tarsaltheil schwach dunkelrosig, der obere etwas röther, die Empfindlichkeit innen und aussen an den Lidern gesteigert, der Bulbus vermehrt prall, und das Auge mässig feucht. Das Herz pochte sehr verlangsamt beim Anfassen des Thieres und schlug darauf jagend härtlich, wie ziemlich bei allen starken Eindrücken. Um $7^{1}/_{4}$ U.: Das Oedem stark, die Röthe hell und sehr gering, die Gefässe sehr zart, die Hornhaut schwach bläulich, die Pupille jetzt kaum enger als vor dem Versuche, das Hornhautgefühl auch überall an den Rändern gering, die Lider lebhaft empfindlich, und das Auge nur wenig feucht, (23. Juli).

Am 2. T.: Die Lider stark verklebt, bei deren Eröffnung entleerte sich ein milchiger Eiter, die Pupille $2'''$ und $2^{3}/_{10}'''$, die Hornhaut an ihrer oberen Hälfte schwach bläulich getrübt, gefühllos, etwas vermehrt gewölbt und ziemlich eindrückbar, in ihrem übrigen Bereiche, ebenso wie die Tarsaltheile, vermehrt empfindlich, der Bulbus weniger prall als links, Eiterflocken auf der Schleimhaut, besonders auf der oberen, das Oedem verschwunden, die Uebergangsfalten etwas voll, die Conjunctiva oberhalb der Hornhaut etwas infiltrirt, die oberen subconjunctivalen Gefässe schwach und sparsam, die Gefässe der oberen Uebergangsfalte sehr zart und fast verschwunden, die Mitte derselben und der angrenzenden Conjunctiva weiss geätzt, die untere Schleimhaut viel gefässreicher, deren geschlängelte Gefässe ziemlich zahlreich und dick, und die Röthe überall schwach; in Folge der Untersuchung stieg die Hyperämie mässig, und oben wurde die

Röthe höher und lebhafter, unten aber wurden die Gefässe und die wiederkehrende Spur des Oedems stärker. Am 3. T.: Die Lider stark verklebt, die Haare sehr verkrustet, wenige Schleimflocken unter den Lidern, die obere Uebergangsfalte etwas röther und die oberen subconjunctivalen Gefässe etwas stärker als gestern, auf der Sclerotica um die Hornhaut herum ein zarter hellfarbiger Gefässkranz, die Pupille $2^5/_{10}$''' und $2^7/_{10}$''', die Lider, besonders das untere, durch die verkrusteten Haare sehr steif, die oberflächliche Aetzung der oberen Uebergangsfalte vermindert, und die Conjunctiva oberhalb der Hornhaut ziemlich stark infiltrirt. Am 7. T.: Die Lider ungemein verklebt und die verklebten Lider stark aufgetrieben, beim Eröffnen derselben quoll in dicken Strömen ein milchiger Eiter hervor, die Schleimhaut stark gewulstet und äusserst dicht mit ziemlich prallen und dicken Gefässen bedeckt, nach 10 M. die Gefässe jedoch viel weniger strotzend und prall, die geöffnete Lidspalte ziemlich eng, die Hornhaut an ihrer oberen Hälfte bläulich und ausserhalb dieser Trübung vermehrt empfindlich. Am 8. T.: Die Lidspalte sehr verengt, die Haare an der inneren Hälfte des oberen Lides im Ausfallen, an beiden Lidern schwache Kerben, die innere Kante des unteren Lides etwas blass und verdickt, die Uebergangsfalten, besonders die obere, sehr gewulstet, die Gefässe augenblicklich sehr verengt und beruhigt, die Röthe ziemlich dicht, momentan mehr hell und nicht lebhaft, die Gefässe an den Tarsaltheilen ziemlich zart, die oberen subconjunctivalen Gefässe sehr dicht und hellfarbig und vor der Beunruhigung des Thieres im Allgemeinen zart, auf dem oberen Hornhautrande ein schmaler rostfarbiger Gefässkranz, die Pupille $2^2/_{10}$''' und $2^4/_{10}$''', die Trübung bläulich und nicht dick, das getrübte Epitelium behielt beträchtlich die Spuren des Druckes, die getrübte Stelle nicht sehr eindrückbar und wieder empfindlich, jedoch nahe am oberen Hornhautrande erst nach wiederholter Berührung, und ausserhalb der Trübung und an den Tarsaltheilen die Empfindlichkeit sehr vermehrt. Am 10. T.: Die Lidränder gekerbt und momentan blass, das Auge nur mässig geöffnet, die Haare ringsum ausgefallen, die Pupille noch etwas eng, die Hornhauttrübung aber vermindert, die oberen subconjunctivalen Gefässe sehr verschwunden und die Schleimhaut nur wenig gewulstet und nur mässig geröthet, die Empfindlichkeit des ganzen Auges enorm, jedoch die Injicirbarkeit nicht gross, und bei der Untersuchung schwollen die Gefässe der sich mehr und mehr wulstenden Uebergangsfalten nicht zahlreich und nicht stark an, auch machte sich bei der Untersuchung der Gefässkranz wieder bemerkbar. Am 23. T.: Das Auge reichlich geöffnet, die Lidhaare in der früheren Farbe und Beschaffenheit fast überall

wieder gewachsen, die Schleimhaut mässig injicirbar, die frühere Hornhauttrübung nur noch ganz schwach bläulich, der Bulbus bei der Untersuchung etwas praller und die Pupille etwas weiter als links, indess war die Verschiedenheit gegen das linke Auge nur sehr gering. Am 26. T. war das rechte Auge im Ganzen etwas empfindlicher als das linke, die Schleimhaut war dagegen an beiden Augen nicht verschieden, und nur erst als ich beide Hornhäute wiederholt berührt hatte, wurde die Hyperämie rechts etwas stärker, blieb jedoch mässig und die Gefässe der oberen Uebergangsfalte blieben vorherrschend zart, wurden indess oben und unten stärker als links. Am 48. T. (8. Sept.) fand ich beim Abziehen der Lider rechts die obere Schleimhaut viel blasser und deren Gefässchen theils verschwunden, theils viel enger als links. Auch injicirte und röthete sich dieselbe bei Weitem nicht so sehr als am anderen Auge, selbst nicht nach wiederholter leichter Berührung der Hornhaut, und nur erst nach längerer und stärkerer Einwirkung stieg rechts die Hyperämie etwas höher als links, doch blieben die oberen Schleimhautgefässe auch in der Schwellung sehr zart. Am unteren Lide verhielt es sich dagegen umgekehrt und hier röthete sich rechts die Schleimhaut etwas mehr. Ausserdem war rechts die Hornhautmitte etwas empfindlicher als links, und bei der Berührung derselben wurde der Bulbus etwas praller und die Pupille wurde etwas weiter, während sich die linke in Folge gleicher Einwirkung etwas verengte.

II. Summarischer Bericht aus den mit Chloroform angestellten Versuchen.

1. — 3. Versuch. Am ausgeschnittenen Herzen des Frosches wirkte das Chloroform anregend und bei stärkerer Dosis und etwas geschwächter Herzkraft wirkte es auch sofort schwächend, worauf sich jedoch das Herz wieder etwas zu erholen pflegte; die anregende Wirkung äusserte sich ziemlich flüchtig, und die nachfolgende Schwächung gestaltete sich bedeutender als die Anregung. Der Ventrikel erblasste unter dem Chloroform mässig, diese Blässe schwand aber bald wieder, und der Ventrikel wurde allmählig immer röther bis dunkelroth. —

Versuch. Am ausgeschnittenen Darm des Frosches wurde durch 7 Tr. Chloroform der ziemlich lebhaft thätige Magen sofort ruhiger, während sich der Mastdarm rotirte, verengte und entleerte, und der Darm sich verengte und bald in zunehmend kräftigere Bewegungen gerieth und auch mehre üppige Windungen warf; diese Windungen vergrösserten sich noch, es entstanden zarte Einschnürungen und auch der Magen zeigte wieder einige

Thätigkeit. Nach 45 M. war der Darm ruhiger, und als ich jetzt nochmals 7 Tr. auftrug, zeigte sich nur erst nach 5 M. eine sehr geringe Bewegung. Nach 5 St. verhielt sich der Darm, wenigstens stellenweise, für den Druck noch empfänglich, und er vertrocknete mit Verengerung, ausgenommen an der am meisten thätig gewesenen Mitte.

Versuch. An dem amputirten linken Beine des Frosches mit lebhaft rosigen Muskeln retrahirten sich nach 12 Tr. Chloroform sofort die Oberschenkelmuskeln und wurden wulstiger, bauchiger und blasser, die Wade wurde schmäler und platter und zart rauh, das Gefäss auf der Wade verengte sich, und alle Muskeln wurden derber. Trotz der Blässe schimmerten jedoch am Oberschenkel mehrere feine Gefässe hervor, die rechts fehlten. Nach 7 M. war die Blässe schon wieder sehr vermindert und alle Muskeln waren etwas gelblicher geworden. Auf dem Oberschenkel standen feine Exsudattröpfchen, die Unterlage war feuchter als rechts, das Bein war steif gestreckt und die Oberschenkelmuskeln waren stark gewulstet. Ich trug nach 18 M. nochmals 12 Tr. auf, und hierauf wurde bloss die Wade trockner, rauher und flüchtig blasser. Die Contractionserscheinungen stiegen späterhin nicht mehr, und obwohl die Muskeln hellhochgelb wurden, so waren sie doch am anderen Beine mehr rothgelb. An dem Chloroformschenkel war auch am anderen Morgen die Unterlage feuchter und die Muskeln waren derber und mürber.

Versuch. Die am linken Oberschenkel des lebenden Frosches blossgelegten rosig fleischrothen Muskeln wurden durch 4 Tr. Chloroform bläulich weiss und trocken und zuckten nur flüchtig und schwach; ich fügte noch 6 Tr. hinzu, und die Verbleichung der Muskeln verstärkte sich darauf nur wenig, die dick geschwellten Gefässe ringsum aber verengten sich etwas. Nach 5 M. war jene Fläche etwas heller rosigroth als vorher. Das starke Thier wurde flüchtig narkosirt. Am 2. T.: Die Muskeln etwas geschwollen, die Röthe gering. Am 3. T.: Die Röthe gering und nur streifig, die Anschwellung dagegen ziemlich stark, doch zuckten die Muskeln beim Druck lebhaft. Am 4. T. herrschte die Infiltration ebenfalls noch vor der Röthe vor, doch war diese auch gestiegen und sie war beträchtlich dunkel und die umliegenden Gefässe waren sehr geschwellt. Ich vivisecirte das Thier. Am amputirten Beine war die entzündliche Affection sehr oberflächlich, (dasselbe war sogar noch am anderen Morgen feuchter als das rechte) und soweit die Muskeln vom Chloroform nicht getroffen waren, waren sie blasser als rechts, selbst an der hinteren Fläche und im Inneren.

1.—10. Versuch. Bei der allgemeinen Vergiftung fand

ich am Frosche theils: Gehirn und Rückenmark sehr blass, feucht und weich, Schädelhöhle und Wirbelkanal blass und äusserst feucht; theils: Gehirn und Rückenmark trotz ihrer Blässe von blutig gefärbter Flüssigkeit reichlich umgeben und die Rückenmarkshäute gefässreich, theils: mässige Injection des Wirbelkanals, copiöse Feuchtigkeit in demselben, im Gehirn zarte Injection nebst dickeren Gefässen und die untere Rückenmarkshälfte abnorm blass und feucht. Auch legte ich Gehirn und Rückenmark bloss und tödtete das Thier durch Chloroform, wobei ich die Hyperämie des Wirbelkanals bedeutend steigen sah; dieser und die Schädelhöhle füllten sich ganz mit Blut, und das Gehirn zeigte dann aussen und innen Extravasate und Gefässe und auch das Rückenmark zeigte im Inneren einige Injection. — Der Rachen bedeckte sich in Folge des eingeschütteten Chloroform mit zähem Schleim (der natürlich nicht, wie man früher meinte, ein Zeichen der Paralyse, sondern ein blosses Injectionsproduct ist); auch fand ich zuweilen den Schleim sehr dick, roth und breiig, und den Rachen fand ich, je nach der Menge des Mittels und Zeitdauer der Wirkung, bleich, blass, trocken, feucht, hellrosig etc., auch fleckig blass wie nach Aetzungen. Auch im Magen fand ich bei blasser Schleimhaut dicken, zähen, gelblichen Schleim. — Die Pupillen fand ich ererweitert, und die Iris fand ich theils lebhafter goldgelb, theils, bei mehr örtlicher Einwirkung von der Schnauze her, grün. (10.—20. Juni).

Auf das Gefühl wirkte das Chloroform sehr beleidigend und durch seine Gefässnervenwirkung konnte es das Gefühl steigern und schwächen; die bei der Einwirkung selbst unmittelbar entstandene Gefühlsschwächung hielt nicht lange an.

III. Schlussresultat.

Das Chloroform ist demnach ein Impulsmittel, das zwar allen Nerven Impulse giebt, stärkere als der Weingeist, aber doch vorzugsweise auf die Gefässnerven, und zwar im Allgemeinen mit ziemlich schnellem Nachlass des stärkeren Grades der gegebenen Anregung, wirkt. Es veranlasst die Gefässe zu einer heftigen Constringirung, woraus alles Andere zunächst hervorgeht. — Es kann die sensitiven Nerven durch Krafterschöpfung, in Folge des ihnen gegebenen Impulses, wohl schwächen, aber dies kann nicht in Betracht kommen; es kann sie ferner durch Erzeugung einer anämisch machenden Gefässcontractur lähmen, sowie durch Hervorrufung von Hyperämie und Exsudation schwächen, indess dies Alles ist nicht bedeutend und viele andere Mittel können durch peripherische Wir-

kung Gleiches. — Interessant ist dagegen die flüchtige Narkose, die es erzeugt und die, wie jede Narkose und wie der Schlaf, durch eine Gehirnexsudation bedingt zu werden scheint. — Die nachträglich am Auge des Kaninchens mehr entwickelte Entzündung giebt auch eine Vorstellung davon, wie das Chloroform nach den Inhalationen durch Steigerung der Gefässthätigkeit noch üble Folgen erzeugen, Blutungen nach Operationen etc. veranlassen kann, und die gesteigerte Gefässthätigkeit und die aufgefundenen Gehirn- und Rückenmarksaffectionen lassen auch die nach den Inhalationen zurückbleibenden Zustände begreifen, sowie letztere den oft blitzschnellen Tod beim Einathmen erklären. — Ich übertreibe es nicht, wenn ich sage, dass man die plötzlichen, durch entzündungerregende Einflüsse entstehenden, lebensgefährlichen Erkrankungen und Todesfälle erst aus den Versuchen dieses Werks begreifen lernt, welche zum ersten Male die urplötzlichen und stürmischen Injectionen zeigen, die auf Einwirkungen erfolgen können. — Das Chloroform mahnt uns auch daran, die Beschaffenheit der Impulse der verschiedenen Mittel und die verschiedene Empfänglichkeit der Gefässe an den verschiedenen Körperstellen immer mehr zu studiren, wenn wir erklären, d. h. erkennen wollen. Ohne die Begabung der Nerven vermöchte auch das Chloroform nicht, was es leistet. In dieser Hinsicht können uns immer die Gefässe des Augenhintergrundes als lehrreiches Beispiel dienen. Auf sie wirkte das Chloroform, wie besonders alle flüchtigen Mittel, stärker und verhältnissmässig schneller als auf die Irisgefässe, und von jenen Gefässen dürfen wir vielleicht auf die Gehirn- und Rückenmarksgefässe schliessen. — Das Chloroform übte seine contrahirende Wirkung auf die Gefässe bis zur Aetzung aus, und obwohl sich am Kaninchenauge die Gefässe nachträglich schwellten, so machte sich doch späterhin an denselben eine gewisse Contraction geltend, was auch der stärkeren gefässcontrahirenden Wirkung des Mittels entspricht.

IV. Anhang. Giebt es direct schmerzstillende Mittel?

Unsere bisherige Therapie und Heilmittellehre wimmeln von Mitteln, die angeblich direct den Schmerz lindern und stillen sollen, und diese Ansicht, dass sich der Schmerz direct bekämpfen lasse, zieht sich als ein fester Glaube durch das ganze Gebäude der prak-

tischen Medicin, in der That reich an Unheil. Viele, ja alle Aetherea und Oleosa und Narcotica werden zur directen Schmerzlinderung gegeben; während sie aber die erdachte Wirkung nicht gewähren, können sie durch Anregung der Gefässe die hyperämische oder entzündliche Injection des Krankheitsheerdes nachtheilig und gefahrvoll steigern. Ob sich der Schmerz direct lindern lasse, diese Frage gehört zu den Principienfragen in der Nervenlehre, und sie ist allerdings schwer ganz vollkommen zu entscheiden und dürfte wohl im Speciellen nie ganz entschieden werden, weil Alles, was die sensitiven Nerven trifft, auch die Gefässnerven trifft. Doch wird folgende Entscheidung nicht sehr irren und sie ist wenigstens praktisch richtig und wichtig.

Ja! die sensitiven Nerven können — principiell gesprochen — direct abgestumpft werden. Aber behufs der Schmerzstillung nützt uns diese Thatsache so wenig und kann uns dabei im Gegentheil so sehr schaden, dass wir kluger Weise davon abgehen müssen, durch unsere Heilmittel direct den Schmerz stillen zu wollen, und richtiger und klüger ist es, darauf bedacht zu sein, den — meistens nur congestiven — Schmerz durch eine nützliche Contractionsanregung an den hyperämischen, den Schmerz durch ihre Thätigkeit und ihre Folgen veranlassenden, Gefässen zu beseitigen. Etwas Anderes ist es, wenn wir durch Druck etc. eine äussere Körperstelle taub machen oder durch Einwirkung auf die äusseren sensitiven Nerven, zu welchen wir gut hinzugelangen können, deren Leitungsfähigkeit schwächen, wobei übrigens die Gefässnerven auch immer in Betracht kommen. Aber so bestimmend, zuverlässig und mit Uebermacht der Wirkung können wir die Mittel nicht beim inneren Gebrauch dirigiren, und hier herrscht bei den erlaubten Dosen immer die Gefässnervenwirkung vor, so dass vorzugsweise durch deren — peripherische oder centrale — Folgen der Schmerz gestillt wird.

LXXXVI.

Zucker.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.
V. Allgemeine Vergiftung.
VI. Am ausgeschnittenen Auge.
VII. Am Auge des lebenden Thieres.
VIII. Schlussresultat.
IX. und X. Anhang I. und II.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1.—4. Versuch. Auf den Ventrikel des ausgeschnittenen Herzens einer R. temp., das 28 Mal in 1 M., nicht kräftig, schlug, streute ich um 2 U. 32 M. $^1/_{16}$ Gr. Zucker, und schon nach den ersten Körnchen wurden die Schläge flüchtiger, kürzer und seltener, 20—16 in 1 M., und sie wurden fernerhin immer schwächer und die bestreute Ventrikelfläche wurde immer unthätiger. Im Bereich des schmelzenden Zuckers vermehrten sich die wenigen Blutpünktchen, die sich an dem blassrothen Ventrikel befanden; um 2 U. 38 M. verminderten sich dieselben aber wieder, der Ventrikel wurde blasser, und es schlugen jetzt nur noch die Vorhöfe sehr selten und kaum erkennbar. Um 2 U. 41 M. war das Herz selbst für die Berührung unempfänglich, und der Ventrikel wurde nach und nach immer röther, (2. Mai).

Auf den Ventrikel eines 44 Mal in 1 M. ziemlich kräftig schlagenden Herzens einer R. temp. legte ich ein Körnchen Zucker, und das Herz schlug darauf bei gleicher Frequenz kräftiger und die vorzugsweise getroffene Herzspitze erhob sich stärker. In der 10. M. schlug das Herz 52 Mal und schwächer. Ich legte noch ein feines Körnchen auf, und es schlug 56 Mal, beeilter und angestrengter. In der 16. M. schlug dann das Herz wieder schwächer und dabei frequenter. In der 31. M. streute ich etwas Zucker auf den linken Vorhof, und er schlug sofort kräftiger. Hierauf aber schlugen die Vorhöfe bald allein und zunehmend schwächer und in der 51. M. standen auch sie still, worauf das

Herz für Elektricität und Druck unempfänglich war, sich jedoch nach stärkerem Niederdrücken noch ziemlich kräftig erhob, (22. Apr.).

Auf die Vorhöfe des ausgeschnittenen Herzens einer R. temp., das 40 Mal ziemlich kräftig in 1 M. schlug, streute ich um 4 U. $^1/_{16}$ Gr. Zucker und zwar mitten zwischen beide Vorhöfe, und hierauf schlugen diese und auch das ganze Herz sofort kräftiger; die bestreute Vorhofstelle wurde sehr blass und nässte sehr. Um 4 U. 9 M. hatte sich die angeregte Kraft der Vorhöfe etwas vermindert, war aber stärker noch als vorher, zumal die Thätigkeit des Ventrikels nachgelassen hatte; die Blässe der Vorhöfe war jetzt bedeutend. Späterhin schlug das Herz zwar immer schwächer, aber die Vorhöfe behielten einen lebhaften Vorschlag, der sich auch um 4 U. 50 M. noch zeigte, wo das Herz sehr geschwächt 8 Mal in 1 M. schlug. Um 5 U. 35 M. war die weisse Entfärbung der Vorhöfe wieder geringer, das Herz schlug 4—8 Mal, die vordere Ventrikelfläche war ganz unthätig, sie war röther geworden, und die Contraction der Vorhöfe war auch noch jetzt kräftiger als die des Ventrikels. Um $6^1/_4$ U. stand das Herz still, wurde aber durch stärkere Berührung wieder ziemlich thätig, am meisten an den Vorhöfen, die sich auch um 7 U. noch anregen liessen und am anderen Morgen dunkler, weniger blass waren, (22. Apr.)

Auf Ventrikel und Vorhöfe des so eben ausgeschnittenen Herzens eines Bufo cinereus, das 44 Mal in 1 M. kräftig schlug, streute ich um $11^3/_4$ U. 32 Gr. Zucker, und es schlug darauf bei derselben Frequenz weit stärker und angestrengter. Ebenso um 11 U. 50 M.; als ich jetzt noch $^1/_{16}$ Gr. über das ganze Herz vertheilte, stockte der Herzschlag flüchtig, und das Herz schlug darauf schwächer, 40 Mal in 1 M., und der Ventrikel wurde blasser. Doch selbst um 12 U. 40 M. schlug das Herz noch ziemlich kräftig, 24 Mal. Um $1^1/_2$ U. war der erblasste Ventrikel etwas gerunzelt und bereits ziemlich trocken und weniger thätig, als die Vorhöfe, die sich viel kräftiger contrahirten, 32 Mal in 1 M. Darauf wurde die vordere Ventrikelfläche und dann der ganze Ventrikel unthätig, und um $4^1/_4$ U. standen endlich auch die Vorhöfe still. Der immer blasser gewordene Ventrikel wurde nach 3 U. trocken, härtlich, dunkelroth und kleiner. Die Vorhöfe erblassten nicht und blieben schön roth. (Gewöhnlich schlägt ein solches Herz wenigstens 6 St., hier nur $4^1/_2$ St.), (17. Apr.).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1.—3. Versuch. Der ausgeschnittene Darm einer R. temp. war um 4 U. 11 M. am Magen und Mastdarm sehr thätig. Ich vertheilte auf beide und auf die Mitte des Darms $^1/_4$ Gr. Zucker.

Hierauf wurde der Magen ruhiger und am Mastdarm entstand eine schwache Einschnürung, sonst zunächst nichts. Um 4 U. 16 M. war der Mastdarm in starker Bewegung und die Pylorusgegend des Darms wurde ziemlich thätig, am Magen aber war die Thätigkeit gering. Um 4 U. 22 M. entleerte sich der Mastdarm unter enormen Contractionen und an der oberen Darmhälfte war die Thätigkeit stark, doch gerade an der am meisten bestreuten Stelle der Mitte war diese am geringsten und der Magen war nur langsam und schwach thätig. Die Menge des vom Darm abgeflossenen Zuckerwassers war beträchtlich und dieses hatte sich längs des ganzen Darms ausgebreitet. Um 4 U. 40 M. wurde auch die untere Darmhälfte etwas thätig. Um $5^1/_2$ U. war die obere Darmhälfte, die seit der Entleerung des Mastdarms überhaupt am thätigsten war, zahlreich eingeschnürt und sehr verengt, und um $9^1/_2$ U. war dieselbe sehr stark verengt, am wenigsten an der am meisten bestreuten Stelle, auch die untere Darmhälfte hatte einige verschmälerte Stellen, der Magen war rundlich und schlank, und der Mastdarm war eng contrahirt. Ebenso am anderen Morgen, (22. Apr.).

In Folge von $^1/_8$ Gr. Zucker, auf dem ganzen Darm eines Bufo cinereus vertheilt, entstanden erst nach 12 M. ziemlich beträchtliche Contractionen mit zahlreichen Einschnürungen, die sich lange erhielten, und es vertrocknete dann der Darm mit starker Verengerung; am Mastdarm und am Magen blieb die Thätigkeit gering, (17. Apr.). Nach $^3/_8$ Gr. Zucker, in einzelnen Körnchen nach und nach auf den Darm einer R. temp. gelegt, entstanden bald kreisförmige Einschnürungen, — und nach $^3/_4$ St. wirkten der Zucker und die Elektricität nicht mehr auf diesen Darm, (17. Apr.).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1.—5. Versuch. Um 2 U. streute ich auf die blossgelegten dunkelrothen Muskeln des linken amputirten Beins $^1/_2$ Gr. Zucker. Dieser zerfloss bald und die Oberschenkelmuskeln retrahirten sich auch sofort etwas, namentlich aber zuckten sie überall stark, so dass das ganze Bein zitterte. Nachdem sich dies Zucken beruhigt hatte, war die Wade verschmälert und die Oberschenkelmuskeln waren bei einer noch geringen Retraction etwas schmäler und höher. Die bestreuten Muskeln waren röther und die Gefässchen an ihrer Oberfläche waren weiter geworden. Nach 5 M. war das bestreute Bein sehr feucht, dessen Unterlage triefte und dessen Muskeln waren noch röther und reicher an erweiterten Gefässchen als rechts; auch hatte sich das Gefäss längs der Wade verstärkt. Nach 10 M. stieg die Retraction der Ober-

schenkelmuskeln. Nach 18 M. verminderte sich die Feuchtigkeit, und am Oberschenkel wurden die Muskeln mit der zunehmenden Retraction stellenweise etwas blässer und die erweiterten Gefässchen schwanden da, wo die Retraction am stärksten war. Um $2^3/_4$ U. waren rechts die Muskeln mehr gelblich, links aber waren und blieben sie auch fernerhin röther, obwohl sie jetzt an der inneren Hälfte des Oberschenkels, wo inzwischen die Muskeln sehr wulstig geworden waren, etwas blasser waren und an der noch sehr rothen äusseren Hälfte sich neben den erweiterten Gefässen weisse Stellen zeigten. Auch an der Wade zeigten sich weiss geätzte Stellen; das Gefäss längs derselben war aber viel stärker als rechts. Um 3 U. 25 M. liessen die Contractionserscheinungen nach und um 3 U. 40 M. war dies noch mehr der Fall. Um 4 U. wurde die obere Fläche des Beins trocken und mehr gelblich; die weissgeätzten Stellen waren noch sichtbar. Um 6 U. war die Verschiedenheit zwischen beiden Beinen noch mehr geschwunden. Um 9 U. war links die Retraction nur mässig und die Wade nur etwas platter als rechts, auch waren die Muskeln fast ebenso trocken und kaum derber, dagegen mürber als rechts, und obgleich sich ihre Röthe vermindert hatte, so waren sie doch noch viel röther als am anderen Beine. Am anderen Morgen fand ich die Retraction gering, die Muskelmassen schmaler, ihre Farbe lebhafter und mehr rothgelb und das Gefäss längs der Wade stärker als rechts, (19. Apr.).

In einem anderen Versuche streute ich um $4^1/_2$ U. auf das linke Bein einer R. temp. $^1/_8$ Gr. und später noch $^1/_8$ Gr. Zucker; die Muskeln waren mässig fleischroth. Wiederum zuckten die Oberschenkelmuskeln bei einer mässigen Retraction stark und lange, die weniger bestreuten Wadenmuskeln zuckten dagegen nicht, und ein am Oberschenkel hauptsächlich getroffener Muskel wurde blasser, doch wurden die feinen Gefässchen seiner Oberfläche deutlicher als rechts. Um 4 U. 40 M. war der bestreute Oberschenkel überall heller roth und die Gefässchen seiner Oberflache waren etwas stärker und zahlreicher als am anderen Beine. Als ich jetzt das andere $^1/_8$ Gr. aufstreute, erfolgte kein Zucken mehr. Auch traten späterhin keine besonderen Erscheinungen mehr ein. Um $9^1/_2$ U. war die Retraction gering, die Wade war platter und etwas schmäler und der Oberschenkel war schmäler und rundlicher als rechts, die Muskeln fühlten sich jederseits gleich schlaff, links aber etwas weniger kalt an, und hier waren die Oberschenkelmuskeln heller röthlich und reicher an Gefässchen ihrer Oberfläche und diese Gefässchen waren etwas weiter als am anderen Beine, die Wade war dagegen blasser, doch waren die Gefässchen ihrer Oberfläche ebenfalls deutlicher als rechts, (22. Apr.).

Um 3 U. 38 M. bestreute ich die Muskeln des linken Beines einer R. temp. mit $^1/_4$ Gr. Zucker. Hierauf entstand feines Zucken und unter den einzelnen Zuckerkörnchen enstanden feine Vertiefungen. — Um 4 U. wirkte dann die Elektricität auf das linke Bein kräftiger als auf das andere, weil dieses bei + 18° R. bereits sehr trocken, jenes aber in Folge des Zuckers sehr feucht war. Ich befeuchtete daher die Muskeln des rechten Beins, und hierauf wirkte die Elektricität auf dieses stärker. Um 4 U. 40 M. wirkte letztere auf die am meisten getroffenen Muskeln des Oberschenkels nicht mehr, auf die übrigen nur sehr wenig, auf den Unterschenkel nur noch schwach und auf den Fuss nur sehr schwach, an dem anderen Beine hingegen wirkte sie noch überall lebhaft. Um 5 U. 20 M. erzeugte auch die verstärkte Elektricität an den mit Zucker bestreuten Muskeln keine Wirkung mehr, während sie auf die Muskeln des anderen Beines um $6^3/_4$ U. noch wirkte. Der bestreut gewesene Oberschenkel war jetzt noch feucht und sehr verschmälert, aber seine Muskeln waren noch gar nicht retrahirt, während sie rechts stark retrahirt waren, (10. Apr.).

Ich amputirte ferner beide Beine einer R. temp. und zog die Haut ab, und als nach $^1/_2$ St. die ziemlich rothen Muskeln bereits sehr trocken waren, streute ich auf die des linken Beines um 10 U. 25 M. $^1/_8$ Gr. Zucker, der langsam feucht wurde, und es wurden hierauf bald die feinen Gefässchen an der Oberfläche der Muskeln stärker und bald auch zahlreicher, und das Gefäss an der Wade verstärkte sich. Ich fügte nach 10 M. noch $^1/_8$ Gr. hinzu, und hierauf wurden die Muskeln blasser als rechts, die feinen Gefässchen blieben aber unverändert. Um 11 U. war die bestreute Fläche mehr rosigroth, rechts mehr dunkelfleischroth; die feinen Gefässchen an der Oberfläche, zahlreicher als rechts, waren jetzt zarter und enger, um 11 U. 25 M. waren dieselben sehr vermindert und um 1 U. waren sie an der jetzt trocknen Fläche fast ganz verschwunden. Um 9 U. waren an beiden Beinen die Muskeln röther geworden, an dem bestreut gewesenen Beine aber waren sie heller roth. Ebenso am anderen Morgen, (21. Apr.).

Endlich streute ich auf die (jederseits ganz weissen und sehr feuchten) Muskeln des linken Beines einer seit $1^1/_2$ St. todten R. temp. um $2^1/_2$ U. $^1/_4$ Gr. Zucker; noch vor letzterem bekamen die Muskeln jederseits schnell nach dem Abziehen der Haut einen ganz schwachen rosigen Anflug. In Folge des Zuckers zuckten bloss die Wadenmuskeln kräftig, aber nicht lange, und momentan wurden die Oberschenkelmuskeln unter dem Zucker blasser, indess schon nach 6 M. zeigten sie fast mehr feine Gefässchen an ihrer Oberfläche als rechts; auch wurde das Gefäss längs der Wade stärker und röther. Um 2 U. 48 M. waren jene feinen

Gefässchen deutlicher als am anderen Beine, auch wurden sie immer zahlreicher, blieben aber fein. Um 9 U. waren die Muskeln beider Beine gleich sehr rosig geröthet, links aber waren die feinen Gefässchen an der Oberfläche zahlreicher und an dem Oberschenkel und an der Wade waren zusammen drei Blutflecke entstanden. Am anderen Morgen fand ich die bestreutgewesenen Muskeln innerlich blasser, aber entschieden reicher an jenen feinen Gefässchen, (22. April).

IV. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. Um 4 U. 50 M. legte ich an einer grossen R. escul. links die Muskeln des Oberschenkels bloss und streute nach und nach auf sie $^1/_2$ Gr. Zucker; die Muskeln waren schön fleischroth. Unter dem Zucker entstanden zarte Fältchen, und es zuckten theils einzelne Faserbündel, theils gössere Muskelpartieen. Die bestreute Fläche wurde flüchtig etwas trocken und dann feuchter, und es wurden an derselben bald viele feine Gefässchen mit dunkler Färbung sichtbar. Die Arterie und Vene am inneren Schenkelrande schwollen etwas mehr an als ich sie mit Zucker bestreute, doch als ich die Dosis verstärkte, wurden sie enger und die Vene wurde mehr dunkelroth. Ebenso wurden andere Gefässe im Bereich der Wundränder unter dem Zucker erst voller und dann enger, doch verengten sie sich nicht im Verhältniss zur Menge des Zuckers und schwollen auch nach Berührungen wieder etwas an. In der 13. M. wurde die bestreute Fläche blasser, aber die Gefässchen auf derselben waren zart zahlreich injicirt. Um 5 U. 12 M. war die Application beendigt, und jene Fläche war noch blasser, in schwachem Grade sogar wie fleckig blassgeätzt, und auch die injicirten Gefässe ihrer Oberfläche waren jetzt sparsamer. Ich setzte das Thier trocken. Um 10 U. war die bestreute Fläche blassrosigroth, stellenweise jedoch blasser, und sie war ziemlich trocken und nicht geschwollen; die umliegenden grösseren Gefässe waren beruhigt und schwollen auch bei der Untersuchung nur wenig an, und die Vene am inneren Schenkelrande war verengt, (21. April). Am 2. T.: Blutpünktchen und zahlreiche erweiterte, aber feine Gefässstreifchen an der blassrosigen Fläche, und beide Iris mehr hochgelb als vorher, die linke Pupille erweitert und das obere Irisgefäss links zart. Abends war das Thier sehr matt. Am 3. T. lag es um 4 U. im Sterben: die Beine sehr schlaff, die blossgelegte Muskelfläche dunkelblutroth, die Muskeln geschwollen, die angrenzenden Hautvenen blutreich, die Gefässe am inneren Schenkelrande sehr verengt, an der Schädelbasis und auch hie und da im Wirbelkanale einige Injection, Gehirn und

Rückenmark sehr weich und mässig feucht, das Gehirn schwach geröthet, und das Rückenmark im Inneren schmutzigroth zart und nicht sehr dicht injicirt, ähnlich wie nach der inneren Einverleibung des Zuckers. Die Röthe der afficirten Muskelstelle erstreckte sich in abnehmendem Grade bis zum Knochen, und an der gerötheten Fläche verhielten sich die Muskeln gelähmt.

V. Allgemeine Vergiftung.

1. — 5. Versuch. Eine kleine R. escul. mit sehr blassem Rachen liess ich am 22. Apr. nach und nach 2 Gr. Zucker verschlucken. Am 2 T. gab ich, da ich keine besondere Wirkung sah, um 12 U. noch 4 Gr. Um 2 U. sass das Thier sehr regungslos auf demselben Flecke, aus dem Munde war etwas Wasser geflossen, der Rachen stand voll Flüssigkeit, dessen Schleimhaut war etwas geröthet und der ganze Körper war sehr feucht und ziemlich mager und dürr. So wie ich das Thier sanft erfasst hatte, starb es sogleich in meiner Hand. Der Darm war vom Magen bis zum Mastdarm mässig injicirt, er enthielt einen reichlichen zuckerigen dünnen Schleim, seine gelbliche Schleimhaut zeigte nichts Abnormes, die Wirbelknochen waren dagegen dunkel blutreich, der Wirbelkanal war sehr feucht und mässig blutig, das Gehirn war ziemlich stark dunkel geröthet, das Rückenmark war aussen schwach und hellröthlich und innen in seiner ganzen Länge schwach dunkelfarbig injicirt, am meisten an seinem unteren Ende, und beide waren sehr feucht und weich.

Anmerkung, Schädel und Wirbelkanal wurden natürlich immer nur erst kurz nach der Exstirpation des Herzens untersucht, weil dieselben sonst vom Herzen aus bei der Section eine Injection erleiden können.

Einer mittelgrossen, sehr lebhaften R. escul. gab ich von 3 U. 50 M. an 3 Gr. Zucker. Bei der zweiten Portion dieser Dosis um $4^1/_4$ U. war die Röthe im Rachen gestiegen, doch als ich um $5^1/_2$ U. den Rest eingab, war dieselbe im ganzen Rachen wieder vermindert; unter wiederholtem Aufsperren des Mundes verhielt das Thier oft lange das Athmen. Um 9 U. war der Rachen mit schleimiger Zuckerflüssigkeit gefüllt und hellfarbig mässig vermehrt geröthet mit Blutpünktchen. Ich vivisecirte das etwas matte Thier. Der Darm war mit einer süss schmeckenden klaren wässrigschleimigen Flüssigkeit überaus reichlich gefüllt und aussen und innen zart rosighell geröthet. Die Röthe war an allen Körpertheilen sehr hell, Schädel und Wirbelkanal waren sehr feucht, und die Gefässe schienen im ganzen Bereiche des Gehirns und

Rückenmarks sehr üppig, doch fand ich das herausgenommene Gehirn kaum deutlich abnorm geröthet und das Rückenmark war sehr blass und im Inneren glänzend, (23. Apr.).

Am 27. Apr. setzte ich um $1\frac{1}{4}$ U. drei gleiche mittelgrosse R. escul. in Zuckerwasser (3 Unz. Wasser auf 1 Loth Zucker), die eine unversehrt, die andere mit aufgeschlitzter Haut am linken Oberschenkel (die Muskeln waren hier rosafleischroth), und die dritte mit links durchschnittenem Trigeminus und hier war die linke Pupille $1\frac{3}{10}'''$ und $1\frac{1}{20}'''$, die rechte $1\frac{7}{10}'''$ und $1\frac{1}{10}'''$. — Um $4\frac{3}{4}$ U. war das Thier mit blossgelegten Muskeln todt: an den blossgelegten Muskeln war die normale Röthe schwächer als vorher, aber an ihrer Oberfläche zeigten sich mehre feine Gefässchen, die Wirbelknochen waren sehr blutreich, der Wirbelkanal war sehr feucht und reichlich injicirt, das Rückenmark war aussen rosig und im Inneren dunkler geröthet und hier ziemlich stark zart injicirt, besonders an seinem unteren Ende, und das Gehirn war feuchter und dunkelfarbig noch mehr geröthet als das Rückenmark. Um $7\frac{1}{4}$ U. war das unversehrte Thier todt: die Wirbelknochen sehr blutig, die Schädelbasis und der Wirbelkanal sehr blutig feucht, das Gehirn ziemlich stark injicirt und das Rückenmark im Inneren dunkelfarbig ziemlich dicht geröthet, am stärksten an seinem unteren Ende. Um $7\frac{3}{4}$ U. war auch das Thier mit durchschnittenem Trigeminus, das zufällig den Kopf mehr aus dem Wasser hielt, nahe am Sterben; rechts das Auge geschwellt und die Pupille erweitert, links am Auge keine deutliche Veränderung, die Wirbelknochen sehr blutreich, das blossgelegte Gehirn und Rückenmark sehr feucht, jenes mit dunkelrothem, dieses mit hellrothem Blute belegt, die Schädelbasis sehr blutig, etwas weniger der Wirbelkanal, beide sehr injicirt, das Gehirn mit Gefässen stark durchsetzt und sehr geröthet, das Rückenmark im Inneren äusserst dicht injicirt, und die Injection im Bereich der Nervencentra überhaupt bedeutend. — Alle drei Thiere hatten Zuckerwasser verschluckt. Die Beschaffenheit des bei denselben sehr gerötheten Darms hielt ich in Bezug auf die örtliche Wirkung des Zuckers nicht für maassgebend genug, weil schon in Folge der centralen Affection und des Todes überhaupt eine Injection der Gekrössgefässe entsteht.

VI. Am ausgeschnittenen Auge.

Versuch. Anwendung des Zuckers am ausgeschnittenen Auge des Frosches.

Um 1 U. 20 M. schnitt ich beide Augen einer R. temp. aus, das rechte zuerst. Hierauf maassen beide Hornhäute quer $2\frac{15}{20}'''$,

und die rechte Pupille war $1^{15}/_{20}'''$ und $1^{4}/_{20}'''$, die linke $1^{15}/_{20}'''$ und $1^{5}/_{20}'''$. Um $1^{1}/_{2}$ U. legte ich rechts auf die Mitte der Hornhaut $^{1}/_{64}$ Gr. Zucker. Bald hierauf vermehrten sich rechts an der oberen Irishälfte die zarten Gefässstriche und die Iris wurde hier etwas grünlich. Um 1 U. 38 M. hatten beide Erscheinungen noch mehr zugenommen, auch wurde die Iris gewölbter und das obere Irisgefäss länger; der zerflossene Zucker bedeckte die Hornhaut rings an ihren Rändern. Um 1 U. 42 M. war rechts die Pupille enger, $1^{7}/_{10}'''$ und $1^{3}/_{20}'''$, das obere Irisgefäss war wieder kürzer geworden, und die Iris war oben noch mehr gezeichnet und noch grüner. Um 1 U. 55 M. war rechts die Pupille noch enger, $1^{13}/_{20}'''$ und $1^{3}/_{20}'''$, die Hornhaut war schlaffer als links, und das ganze Auge kam gegen das linke immer mehr in Nachtheil. Um 2 U. 10 M. war rechts die Hornhaut quer $2^{6}/_{10}'''$, (links $2^{13}/_{20}'''$), die Pupille $1^{13}/_{20}'''$ und $1^{2}/_{20}'''$ (links $1^{7}/_{10}'''$ und $1^{5}/_{20}'''$), und die Iris war noch immer grüner geworden und sie war jetzt an den beiden Seiten ihrer oberen Hälfte lichter als links. Um $3^{1}/_{4}$ U. war rechts die Iris oben und unten licht und hellgrün, links (wo sie in Folge des spontanen Collapsus zu verbleichen angefangen hatte) oben dunkler grün und unten gelblichbraun, rechts waren die Gefässstriche zarter, links gröber und dicker, rechts war die Hornhaut quer $2^{5}/_{10}'''$ (links $2^{6}/_{10}'''$), die Pupille $1^{9}/_{20}'''$ und $1^{2}/_{20}'''$, (links $1^{12}/_{20}'''$ und $1^{4}/_{20}'''$), und rechts war der Bulbus schlaffer, platter und kleiner. Um 4 U. 5 M. war rechts die Hornhaut quer $2^{4}/_{10}'''$ (links $2^{5}/_{10}'''$), die Pupille $1^{3}/_{10}'''$ und $^{19}/_{20}'''$ (links $1^{7}/_{20}'''$ und $1^{3}/_{20}'''$), und rechts war das Auge kleiner und platter und die Iris lichter und oben heller grün als links. (+ 14° R. bei Regenwetter.) Beide Linsen waren getrübt. Das rechte Auge war demnach gegen das linke in Folge der durch den Zucker veranlassten Exosmose, hauptsächlich aber in Folge der von demselben angeregten Gefässcontraction, noch immer im Nachtheil; indess kehrte jetzt gerade an diesem mit Zucker behandelten Auge unten und oben etwas gelbliche Farbe wieder, und an demselben wurde auch die seither jederseits abgeplattete Hornhaut mehr noch durch den Humor aqueus in einiger Ausspannung erhalten als links, wo sie schon mit ihrer Mitte auf der Kapsel auflag. Doch kam das rechte Auge gegen das linke nicht mehr in Vorzug. Um

$8^1/_2$ U. war rechts die Pupille $1^2/_{10}'''$ und $^{17}/_{20}'''$, (links $1^3/_{10}'''$ und $1'''$), die gelbliche Farbe der Iris hatte sich nicht weiter entwickelt, und rechts war die Iris lichter und heller grün, das obere Irisgefäss stärker und das Auge kleiner und schlaffer als links; dagegen war rechts die vordere Fläche des Auges nebst dem ganzen Bulbus noch gar nicht trocken, die Hornhaut war sogar noch sehr feucht und sie adhärirte noch nirgends, während links das ganze Auge bereits sehr vertrocknet war und alle Theile desselben stark adhärirten. Somit hatte das rechte Auge in Folge des Zuckers eine vermehrte Contraction seiner Gefässe und einen Erguss aus demselben und gleichzeitig auch eine Herausleitung seines wässerigen Inhaltes durch die Hornhaut nach aussen erfahren, und es fragt sich nun, ob man diese ganze Erscheinung bloss als passive Folge der Exosmose (gewiss nicht!) oder gleichzeitig als Folge eines entweder durch die Exosmose (ja!) oder durch eine andere Kraft des Zuckers an die Gefässe gegebenen Impulses betrachten soll? (2. Mai).

VII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Zuckers am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Von 2 U. 37 M. an trug ich an einer grossen R. temp. rechts nach und nach 1 Gr. Zucker auf. Sofort schloss das Thier das Auge und athmete frequenter; das obere Irisgefäss wurde stärker und nach und nach vermehrten sich die Gefässstriche der Iris. Um 2 U. 44 M. duldete die Hornhaut den Zucker in der Weise, dass das Thier zwar zuckte, aber das Auge nicht schloss. Um 2 U. 52 M. war rechts das Auge etwas geschwellt, die zarten Gefässstriche der Iris waren wieder sparsamer geworden, die Iris war daher lichter als links und dabei gelbglänzender, die Pupille war etwas enger als die linke, das ganze Auge war von der Zuckerflüssigkeit reichlich überflossen, und es schloss sich das Auge wieder nach jeder Portion, ja die Hornhaut war für die Berührung sogar vermehrt empfindlich. Um 3 U. schien der Zucker wieder besser an der Hornhaut geduldet zu werden, doch es wechselte dies sehr; das obere Irisgefäss war unter sichtlichen Contractionserscheinungen ziemlich üppig entwickelt und es war stärker als links. Um 3 U. 15 M. war die Application beendigt; die Hornhaut duldete jetzt nicht die leiseste Berührung, doch war sonst an dem Auge, ausser einer nicht starken con-

gestiven Völle und Beschaffenheit, nichts Abnormes zu entdecken. Um 3 U. 50 M. hatte die Wirkung schon nachgelassen; das Auge war vermehrt feucht. Um 9 U. war die Wirkung noch geringer, (26. April). Am 2. T. war rechts die obere Irishälfte noch um etwas lichter und das obere Irisgefäss noch um etwas stärker als links, auch war die Hornhaut bei der Untersuchung noch um etwas empfindlicher und hierdurch wurde bei letzterer die Pupille auch wieder etwas enger. —

Um 1 U. 50 M. durchschnitt ich links den Trigeminus. Um 4 U. war links die Pupille $1^5/_{10}'''$ und $1^3/_{10}'''$ (rechts $1^8/_{10}'''$ und $1^2/_{10}'''$), und links war die Iris sehr licht und das obere Irisgefäss sehr eng geworden. Ich streute jetzt links 1 Gr. Zucker nach und nach auf. Hierauf bekam die Iris an der Mitte ihrer oberen Hälfte mehr Gefässstriche, die vorhandenen Gefässstriche und das obere Irisgefäss wurden etwas stärker und die Iris wurde etwas lebhafter goldgelb. Um 4 U. 5 M. war das obere Irisgefäss noch stärker und die Iris wurde grünlich. Um 4 U. 8 M. war jenes Gefäss wieder etwas zarter und blieb auch längere Zeit mehr zart. Um 4 U. 10 M.: Die Iris oben ganz grün, unten sehr grün, die bisher unten sehr verstärkten Gefässe jetzt ebenfalls zarter, die Spannung der Hornhaut vermindert und die Pupille $1^7/_{10}'''$ und $^{19}/_{20}'''$. Um 4 U. 35 M. war auch der Sphincter ziemlich grün und liess sich beim Druck durch die Hornhaut etwas beschädigen. Um $4^3/_4$ U. war die Application beendigt; die Pupille maass $1^5/_{10}'''$ und $^9/_{10}'''$ und liess sich beliebig auseinander streichen, der Bulbus war sehr schlaff, das obere Irisgefäss war augenblicklich wieder ziemlich stark und die ganz grüne Iris war unten viel gefässreicher als oben. Um $6^1/_2$ U. war links die Iris schon wieder gelb, auch mit zahlreichen Gefässstrichen versehen, das obere Irisgefäss war ziemlich stark, die Pupille maass $1^3/_{10}'''$ und $^{15}/_{20}'''$ (rechts $1^9/_{10}'''$ und $1^3/_{10}'''$) und liess sich noch sehr auseinander streichen, die Iris aber liess sich jetzt durch Druck viel weniger verletzen, und der Bulbus war noch immer schlaff. Am folgenden (3.) T.: Das Thier sehr matt; rechts: das Auge sehr schön und das obere Irisgefäss sehr stark; — links: der Bulbus etwas weniger schlaff als gestern, die Linse getrübt, die Iris, besonders unten, sehr gefässreich, auch hochgelber und ihre Gefässstriche dicker als rechts, das obere Irisgefäss zwar weniger üppig entwickelt als rechts, jedoch sehr stark, und die Pupille $1^{11}/_{20}'''$ und $^9/_{10}'''$. Um 10 U. 25 M. trug ich links wieder Zucker auf, $^1/_8$ Gr. auf einmal, und nach $1^1/_2$ M. wurde die Iris wieder grün, oben grasgrün, das obere Irisgefäss wurde enger, die Pupille weiter, $1^6/_{10}'''$ und $1'''$, die Kapsel wurde geschwellter und der Bulbus

wurde wieder schlaffer. Um $10^3/_4$ U. aber war die Iris schon wieder gelblich. Um 10 U. 50 M. trug ich rechts an dem sehr matten Thiere $^1/_2$ Gr. Zucker auf, und es war jetzt hier das Gefühl der Hornhaut nicht lebhaft. Das Thier blinkte darauf erst nachträglich, und es wurde die Iris hochgelber und auch etwas lichter, die Pupille etwas weiter, das obere Irisgefäss stärker und die Hornhaut gefühlsärmer. Um 12 U. war das Thier todt. Um $1^1/_4$ U. streute ich jederseits $^1/_4$ Gr. Zucker auf, und links wurde die Iris, vor beendigter Application, schon nach 1 M. grün, rechts aber war nach 13 M. die Iris bloss matter gelb mit schwachem grünlichem Schimmer und wurde erst um 3 U. immer mehr, aber nicht ganz grün.

3. Versuch. Anwendung des Zuckers am Auge eines weissen erwachsenen Kaninchens.

Die Pupillen maassen quer 3‴, senkrecht $3^5/_{10}$‴. Von $4^3/_4$ U. an trug ich links 5 Gr. Zucker auf. Nach der ersten Portion blinzelte das Thier sofort hastig, sowie das Mittel von der Conjunctiva, wo ich es auflegte, auf die Hornhaut gelangte, das Auge wurde feuchter, die Schleimhaut röthete sich und die oberen subconjunctivalen Gefässe injicirten sich zart, doch bald blieb das Auge wieder ziemlich offen ohne zu blinzeln und auch die Injection verminderte sich wieder. Ganz ähnlich nach der zweiten Portion; doch wurde jetzt das Auge empfindlicher. Nach der 3. Portion öffnete sich das Auge zwar, aber die Injection war andauernder. Nach der 10. Portion um 5 U. 5 M. war das Blinzeln etwas geringer; das Gefühl der Hornhaut fand ich jetzt etwas vermindert, die obere Irishälfte gefässreicher und den oberen Pupillarrand an einer Stelle geröthet. Doch um 5 U. 10 M. war die überall sehr zarte Injection der Schleimhaut bereits wieder gemindert und auch die Irisaffection nahm schon wieder ab. Ich hatte jetzt 2 Gr. aufgetragen, abermals trug ich jetzt nach und nach 2 Gr. auf. Wiederum blinzelte das Thier, und es blinzelte nach grösseren Portionen weniger. Die Injection kehrte überall, auch an der Iris wieder, stieg aber jetzt nicht sehr. Bisher hatte die obere Uebergangsfalte einen etwas trockenen Glanz gezeigt, jetzt hatte sie einige Blässe mit zahlreichen zarten Fältchen, ähnlich wie nach gerbenden Mitteln. Um 5 U. 22 M. trug ich den 5. Gr. auf einmal auf. Hierauf war das Blinzeln ebenfalls nur gering und der Eindruck liess nach $1^1/_2$ M.

nach; die Injection stieg diesmal viel weniger als nach der allerersten Portion, und die Empfindlichkeit war momentan nur wenig vermindert. Um 5 U. 35 M. stand das Auge schon längst wieder weit offen, doch war das obere Lid etwas gesenkt und die Lider schlossen sich von Zeit zu Zeit noch flüchtig, die vermehrte Feuchtigkeit des Auges liess immer mehr nach, die Pupille war fast wie vorher, und die Hornhaut war normal, nur war ihre Empfindlichkeit etwas vermehrt und ihr Epitelium war etwas verletzbar. Um $5^3/_4$ U.: Die Injection der oberen Irishälfte kaum noch zu erkennen, die obere subconjunctivale Injection sehr zart und dünn, die am meisten getroffene obere Uebergangsfalte rosig geröthet, etwas trocken glänzend und nicht mehr deutlich blass, aber sie zog sich leicht in feine steife Fältchen, die untere Uebergangsfalte etwas voll und auch etwas trocken aussehend, die Conjunctiva überall klar, die Tarsaltheile nur sehr zart injicirt, der obere etwas dunkler und dichter roth als der untere, und die Empfindlichkeit der Lidränder und Tarsaltheile nur wenig vermehrt. Um $7^3/_4$ U. verhielt sich die Empfindlichkeit der Hornhaut und Lider noch ebenso, im Uebrigen aber erschien das Auge noch normaler; die obere subconjunctivale Injection war bis auf zwei dürftige Gefässchen verschwunden, die Lidschleimhaut war hell mässig geröthet, ihre Gefässe waren am oberen Lid zarter als am unteren, und beim Abziehen des Lides schwollen sie weniger als am anderen Auge; beide Uebergangsfalten hatten noch etwas trocknen Glanz, am meisten die obere, alle grösseren Gefässe waren sehr zart, nirgends machte sich ein dickes, geschweige ein geschwelltes Gefäss bemerkbar, und die Schwellbarkeit der Gefässe war mittelst einer verstärkten Contraction entschieden vermindert. Pupille und Iris waren normal, (19. Apr.).

Am 2. Tage war die Wirkung des Zuckers fast ganz verschwunden; die Uebergangsfalten waren etwas mehr gelblich und die Tarsaltheile waren etwas röther als am anderen Auge, der obere war mehr dunkel- und der untere mehr hellroth, auch war die Empfindlichkeit der Hornhaut und der Lider noch etwas vermehrt. In Folge der Untersuchung steigerte sich die Hyperämie nur mässig, und dann erneuerten sich die gestrigen Erscheinungen sehr flüchtig in geringem Grade und unter ihnen machte sich besonders der trockene Glanz der Uebergangsfalten wieder bemerkbar. Am 3. T. war das Auge zwar um etwas feuchter

und die Lidspalte etwas weniger weit als rechts, das Auge erschien jedoch sonst sehr normal; die Empfindlichkeit war etwas grösser, die Schleimhaut aber wurde bei der Untersuchung kaum röther und die Gefässschwellung blieb sogar etwas geringer als am anderen Auge. Am 5. T. vermochte ich zwischen beiden Augen keinen klaren Unterschied mehr zu ermitteln. Am 12. T. fand ich das Auge wieder empfindlicher als das andere, und das Thier blinzelte mit demselben schon, als ich es erfasste, auch war das Epitelium der Hornhautmitte etwas verletzbar und an letzterer schien die Resistenz etwas vermindert, der vermehrten Empfindlichkeit entsprach aber gar nicht eine vermehrte Injicirbarkeit, und bei der Untersuchung blieb die Röthe der Schleimhaut gering und die Gefässe derselben blieben viel zarter als am anderen Auge, die obere Uebergangsfalte erschien dabei sogar merklich blass. Am 20. T.: Die Empfindlichkeit ebenfalls noch vermehrt, und die obere Uebergangsfalte blasser und die untere etwas röthlicher als am anderen Auge. Am 36. T. fand ich keinen Unterschied mehr, und am 43. T. sah ich, dass sich die obere Uebergangsfalte beim Abziehen des Lides wieder weniger injicirte als am anderen Auge.

Somit hatte der Zucker eine vermehrte Thätigkeit der Gefässe angeregt, die noch lange fortbestand und die sich unter nur wenigen Schwankungen vorherrschend als vermehrte Contraction äusserte.

VIII. Schlussresultat.

Auf das Herz wirkte der Zucker anregend und dann schwächend, auch konnte er sofort schwächen; die Vorhöfe schwächte er am wenigsten. Der Ventrikel wurde blasser, doch liess die Blässe wieder nach. Dem Darm gab der Zucker sehr starke Impulse, derselbe verlor darauf an Empfänglichkeit für andere Einwirkungen und vertrocknete mit Verengerung. Die Muskeln des amputirten Beines zuckten unter dem Zucker sehr lebhaft, und die Muskeln wurden röther und ihre Gefässe weiter, worauf zwar die Röthe wieder abnahm und sogar blasse und selbst geätzte Stellen sichtbar wurden, doch das Bein im Ganzen röther blieb als das andere. Es war sehr constant, dass sich die Muskeln unter dem Zucker rötheten oder doch die feinen Gefässchen ihrer Oberfläche sich mehr füllten und zahlreicher und weiter wurden, doch machte sich auch ein Erblassen der Muskeln bemerkbar, theils von Anfang an, theils nachträglich und theils an Stellen mit vorherrschender Gefässcontractili-

tät, theils unter günstigen Verhältnissen. Die vom Zucker angeregte Contraction der Muskeln liess etwas wieder nach und dieselben verloren ihre Empfänglichkeit für den Zucker und für andere Einwirkungen. Am lebenden Thier entstanden unter dem Zucker auf den Muskeln bald feine Gefässchen, doch wurden dieselben endlich blasser, nachträglich aber entzündete sich die bestreute Fläche und es entstand eine starke Hyperämie mit Infiltration der Muskeln, wobei die Augen afficirt und das Gehirn und Rückenmark in tödtlichem Grade injicirt wurden; die grösseren Gefässe schwollen bei dem Bestreuen mit Zucker erst an, und wurden dann bei verstärktem Bestreuen enger. Bei der allgemeinen Vergiftung wirkte der Zucker tödtlich und die Section ergab zum Theil sehr bedeutende Injections- und Exsudationserscheinungen im Bereich der Nervencentra. Am ausgeschnittenen Auge erzeugte der Zucker eine feindliche Contraction der Gefässe, mit vermehrter Feuchtigkeit auch im Inneren des Bulbus, und das Auge collabirte schneller und mehr als das andere. Am unversehrten Auge des Frosches erzeugte der Zucker eine mässige Congestion; das obere Irisgefäss verstärkte sich und die feineren Gefässstriche vermehrten sich erst und verminderten sich dann wieder. Bei durchschnittenem Trigeminus verstärkten sich zunächst das obere Irisgefäss und die Gefässstriche, dann aber wurde jenes vorübergehend zarter und letztere schwanden sehr, als die Iris grün entfärbt wurde; der Bulbus collabirte. Die grüne Entfärbung der Iris schwand aber wieder, und die Iris bekam den nachträglich auf die Durchschneidung des Trigeminus folgenden vermehrten Gefässreichthum frühzeitiger in starkem Grade. Am Auge des Kaninchens erzeugte der Zucker eine verbreitete, aber nur flüchtige Injection, und die Gefässe wurden vorherrschend zur vermehrten Contraction angeregt, so dass bei der letzten Portion Zucker die Injection weniger als bei der ersten stieg, überdies an der Schleimhaut sogar Aetzungserscheinungen entstanden und eine vermehrte Contraction der Gefässe lange fortdauerte, — wie gewöhnlich, mehr am oberen, als am unteren Lide. Auf die Pupille wirkte der Zucker in dem mitgetheilten Versuche (VI.) vorherrschend verengend, doch hätte man nach der starken Beraubung des Auges eine grössere Verengerung erwarten sollen. Am ausgeschnittenen Auge kann indessen der Zucker auch die Pupille

sofort erweitern, er kann ferner bei der dann nachfolgenden Verengerung dieselbe sehr rund und ihre Ränder concav erhalten, und es kann sich unter dem Zucker die Pupille auch nachträglich noch erweitern und weiter bleiben als am anderen Auge. Auf das Gefühl wirkte der Zucker ziemlich empfindlich, aber vorherrschend flüchtig; durch grössere Portionen wurde das Gefühl zwar momentan etwas abgestumpft, doch folgte hierauf bald eine vermehrte Empfindlichkeit.

Der Zucker ist demnach ein Impulsmittel, das zwar nur flüchtig, jedoch mit einiger Lebhaftigkeit auf alle Nerven wirkt, die Gefässnerven jedoch — wie alle Mittel — am stärksten afficirt, weil diese am empfindlichsten sind.

IX. Anhang I. Ueber die Ursache der Zuckerwirkung.

Der Zucker zieht das Wasser an und vermindert dadurch den Inhalt gefüllter Räume. Sofern aber diese Räume contractile Wände haben, so erleiden diese dadurch eine Anregung ihrer Nerven und gerathen in Folge dessen in eine vermehrte Thätigkeit, welche Contractur und, wie die Versuche zeigten, auch Erweiterung der Gefässe zur Folge haben kann, ganz wie bei allen anderen Mitteln. Als erste Ursache der Zuckerwirkung betrachte ich demnach die Exosmose. Aber billig ist es, die Frage aufzuwerfen, ob in dem Zucker nicht etwa noch eine andere Kraft, die auch anregend wirke, enthalten sei? Ich fand sie noch nicht. Ferner ist es auffallend, dass, während andere wasseranziehende Mittel die Gefässe vorherrschend verengen, beim Zucker, namentlich an den Muskeln des amputirten Beines, die Gefässchen sich auffallend erweiterten. Es liegt dies vielleicht daran, dass der Zucker das Wasser weniger stürmisch entzieht und dass die Beraubung somit den Nerven der Gefässwand weniger heftige und auch überhaupt mehr flüchtige Impulse giebt, die übrigens hinwiederum am Kaninchenauge deutlich genug und vorherrschend contrahirend wirkten. Nach dieser Auffassung kommen vielleicht auch die Impulse, welche die Nervensubstanz selbst treffen, durch Wasserentziehung zu Stande; doch können die übrigen Nerven auch durch die Folgen der Gefässnervenwirkungen noch Anregungen und auch Beeinträchtigungen erleiden, ohne dass sich die eine oder die andere Einwirkungsweise scharf genug unterscheiden lässt.

X. Anhang II. Der schwierige Stand in Betreff der Ursache der Kraft.

Wenn der Zucker nur durch Beraubung anregt, dann wirken auch wohl der Weingeist, das Senegin, die Salze etc. nur

in derselben Weise? Es ist möglich; doch ist nimmer die Exosmose die einzige Ursache der Anregung der Nervenkraft, wie schon die Berührungsimpulse an abgetrennten Theilen zeigen. — Vor diesen Untersuchungen liess man die Exosmose durch Beraubung die Gefässe an Blut nur ärmer machen und mittelst deren Elasticität sich dann verengern; die Mitwirkung der Gefässmuskeln ist demnach jetzt wenigstens gesichert. Die in den Versuchen beobachtete Gefässverengerung und Gefässerweiterung klärt jetzt auch die verschiedenartige und entgegengesetzte Wirkung der beraubenden Mittel auf. — So lange und so weit man die Ursache der in den Mitteln gelegenen Kräfte nicht physikalisch erklären kann, muss man entweder zuversichtlich hoffen, dass diess noch geschehen werde (das Klügste und Unschuldigste), oder man muss diese Kräfte für selbstständige stoffliche Wesen halten; — vor der Durchführung der einen wie der andern Auffassung dürfte wohl Jedermann so grauen, dass man schweigt.

LXXXVII.

Natron nitricum.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.
V. An den Gefässen.
VI. An den Muskeln des lebenden Thieres.
VII. Allgemeine Vergiftung.
VIII. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.
IX. Am Auge des lebenden Thieres.
X. Schlussresultat.
XI. und XII. Anhang I. und II.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1. und 2. Versuch. Das ausgeschnittene Herz einer R. temp. schlug 36 Mal in 1 M., ziemlich kräftig. Ich streute $^1/_{64}$ Gr. Natron nitricum auf den rechten Vorhof, und dieser schlug hierauf lebhafter und beide Vorhöfe contrahirten sich kräftiger,

dilatirten sich aber in grösserem Umfange, dagegen schlug das Herz nur 32 Mal in 1 M., und der Ventrikel contrahirte sich etwas flüchtiger und alternirte mit den Vorhöfen in etwas grösseren Pausen. Nach 6 M. jedoch contrahirte er sich bei derselben Frequenz wieder etwas kräftiger. Ich streute jetzt $^1/_{64}$ Gr. auf die vordere Fläche des Ventrikels, und dieser wurde sofort feuchter und verlor an Kraft; das Herz schlug nur 28 Mal in 1 M. und die Contractionen waren flüchtiger. Zwar schien sich am Ventrikel die Kraft wieder heben zu wollen, indess geschah dies nur bei einzelnen Schlägen und die Pulse wurden vielmehr immer flüchtiger und kürzer. Die bestreute vordere Fläche des Ventrikels wurde blutfleckig und sie war platter geworden. Nach 15 M. waren bloss die Vorhöfe mit der nicht getroffenen Herzspitze thätig und sie schlugen 20 Mal in 1 M. äusserst schwach. Die bestreute Ventrikelfläche war jetzt auch weiss und dabei rosig geröthet. Nach 19 M. contrahirten sich die Vorhöfe ganz allein, 16 Mal in 1 M., sehr schwach. Nach 33 M. schlugen dieselben bei gleicher Frequenz wieder etwas kräftiger und nach 41 M. schlugen sie zwar nur 12 Mal, aber die Herzspitze bewegte sich jetzt wieder und nicht gar schwach. Nach 1 St. waren die Bewegungen der Vorhöfe und der Herzspitze merklich schwach; die bestreute Stelle des Ventrikels war scharf begrenzt und sah jetzt weisslich und blutgefleckt aus. Nach $1^1/_2$ St. schlug das Herz immer noch 12 Mal, die Herzspitze aber contrahirte sich kaum noch sichtbar und die Vorhöfe arbeiteten nur sehr schwach; die bestreute Ventrikelstelle wurde röther und fing an zu trocknen. Nach 2 St. machten die Vorhöfe nur noch sehr seltene, kaum sichtbare Bewegungen. Nach $2^1/_2$ St. stand alle Thätigkeit still; in Folge von Berührung contrahirten sich die Vorhöfe nur unmerklich, der Ventrikel war wieder ziemlich gewölbt, die bestreute Stelle war gleichmässig etwas hellroth, und die conc. Schwefelsäure wirkte auf diese nur äusserst wenig, (24. Dec.)

In einem anderen Versuche schlug das Herz des an einer epidemischen Blutzersetzung leidenden Thieres nach dem Ausschneiden 64 Mal, 3 M. später aber nur noch 16 Mal in 1 M., und als ich jetzt $^1/_{64}$ Gr. Natron nitricum auf den Ventrikel streute, schlug es sofort nur 8 Mal und stand in der 6. M. still. Beim Niederdrücken erhob es sich zwar noch, die Contractionen liessen sich aber nicht mehr anregen, (5. Juli).

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. und 2. Versuch. Auf den Darm einer R. temp. streute ich stellenweise Natr. nitr. in feinen Körnchen auf, und an den bestreuten Stellen traten sofort Contractionen ein, die da

geringer ausfielen und bloss in einer kreisförmigen Einschnürung bestanden, wo das Salz etwas reichlicher lag. Die bestreuten Stellen wurden weiss und feucht. Nach 40 M. trug ich auf einzelne trocken aussehende Stellen feine Körnchen Natron nitricum auf, und es entstanden an diesen sofort Contractionen. Dieses geschah auch fernerhin, so lange der Darm noch nicht allzusehr durch Vertrocknung an seiner oberen Fläche gelitten hatte. Doch da, wo das Salz bereits angewandt worden war, fiel die Wirkung theils schwächer aus, theils fehlte sie ganz, (5. Juli).

In einem anderen Versuche trug ich auf den Darm einer R. temp. stellenweise theils ebenso kleine, theils etwas grössere Portionen auf, ($^1/_{128}$ bis $^1/_{250}$ Gr.), und sofort zeigte nur der Magen einige Bewegung, die sich nach 6 M. bereits wieder sehr verminderte. Nach 12 M. indess begann am Darm und auch wieder am Magen einige Bewegung, und in der 22. M. zeigte der ganze Darm zahlreiche, aber schwache Contractionen und der Magen war in einer sanften peristaltischen Bewegung begriffen, der Mastdarm dagegen verhielt sich fast unthätig. Die bestreuten Darmstellen waren weisslich. In der 37. M. war der Darm überall wieder ziemlich glatt, der Magen jedoch war noch in Bewegung. Nach $1^1/_4$ St. war der Darm verengert und im Vertrocknen, der Magen aber war noch thätig. Nach $2^1/_2$ St. endlich war der Darm sehr verengt vertrocknet, der Magen und Mastdarm hatten indess noch eine angemessene Form und Beschaffenheit, und die conc. Schwefelsäure erzeugte überall nur eine äusserst geringe Bewegung, (24. Dec.).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1.—3. Versuch. Anwendung des Natron nitricum an den Muskeln des amputirten Froschschenkels und Vergleich desselben mit Aconitin.

Die blossgelegten Ober- und Unterschenkelmuskeln des einen Beines bestreute ich mit $^1/_4$ Gr. Natron nitricum und die des anderen (um ein möglichst gleiches Volumen zu haben) mit $^1/_8$ Gr. Aconitin. In Folge des Natron nitricum contrahirten sich die Muskeln lebhaft und stark, so dass das ganze Bein in Bewegung gerieth, das Knie sich flectirte und der Fuss sich streckte. Die Wadenmuskeln zuckten, die Oberschenkelmuskeln retrahirten sich stark und wurden sehr bauchig, und das ganze Präparat wurde schnell sehr feucht. In Folge des Aconitin entstand dagegen augenblicklich kaum eine deutliche Veränderung, die bestreute Fläche wurde nur etwas unebener. Nach 7 M. aber war der Natronschenkel bereits wieder etwas weniger feucht, und die angeregte Thätigkeit war schon etwas beruhigt, doch waren die

Oberschenkelmuskeln noch stark retrahirt und sehr bauchig. Nach $^1/_2$ St. war die Wirkung an den blassen Muskeln des Natronschenkels sichtlich vermindert, und am Aconitinschenkel hatte sie sich etwas verstärkt; hier hatten sich die Oberschenkelmuskeln etwas retrahirt und waren etwas bauchig. Nach 2 St. hatte die Wirkung am Natronschenkel noch mehr nachgelassen und die Retraction, wie die bauchige Beschaffenheit, der Oberschenkelmuskeln war geringer geworden; die Muskeln waren sehr blass. Am Aconitinschenkel lag das Mittel halbtrocken noch überall deutlich und hier hatte sich am Oberschenkel die Retraction etwas vergrössert. Nach 8 St. hatte die Wirkung an beiden Schenkeln nachgelassen. Am Natronschenkel war die Wade nur mässig abgeplattet, die Retraction der Oberschenkelmuskeln hatte sich sehr gemindert, die wulstige Beschaffenheit derselben war ganz geschwunden, die Muskeln waren nur noch wenig bauchig und der Schnittrand war nur an der einen Seite etwas derb; die Muskeln waren blass und die am meisten getroffenen Stellen hatten eine rauhe und etwas vertiefte Fläche. Der Aconitinschenkel war dagegen trockner und die Wade war (durch Vertrocknung) derber, und platter als rechts, die Oberschenkelmuskeln waren an der unteren Fläche angeklebt und die obere Fläche derselben war mässig retrahirt; die Muskeln waren von normaler Farbe und sehr schlaff, und die bestreuten Stellen derselben zeigten nur sehr feine Fältchen, Kräuselungen und Vertiefungen, wodurch sie zart rauh und uneben erschienen. Die oberflächlichen Gefässe waren am Natronschenkel weiter, am Aconitinschenkel enger. Mit dem Vertrocknen schwanden die Unterschiede beider Beine immer mehr, doch blieben die Oberschenkelmuskeln des Natronschenkels etwas stärker retrahirt, (4. Juli).

Auf die blossgelegten Oberschenkelmuskeln des einen Beines streute ich $^1/_8$ Gr. Natr. nitr. Sofort entstanden kräftige Muskelbewegungen und noch nach 15 M. zuckten die Faserbündel, besonders an den etwas weniger getroffenen Stellen. Nach 40 M. waren die Muskeln stark retrahirt und an der bestreuten Fläche mehrfach vertieft. Durch nochmaliges Aufstreuen des Natr. nitr. entstand kein Zucken weiter, und nach 2 St. wirkte die Elektricität auf die sehr stark retrahirten und derber gewordenen Muskeln gar nicht mehr, wohl aber auf die noch gar nicht veränderten Muskeln des anderen Oberschenkels, (5. Juli).

IV. Auf der Schleimhaut des Gaumens.

1. und 2. Versuch. Auf der Gaumenschleimhaut des abgetrennten Kopfstücks vom Frosche erzeugte das Natr. nitric. vermehrte Feuchtigkeit und Blässe, und rings um die bestreute Stelle entstanden feine Fält-

chen. Das Natr. nitr. regte die Strömung der Kohle flüchtig etwas an und es hörte diese Anregung bald wieder auf, zumal bei der durch das Salz veranlassten und lange andauernden Feuchtigkeit. Dieses selbst strömte, ehe es zerfloss, theils schneller, theils langsamer als die Kohle abwärts. — Das in einem anderen Versuche aufgestreute Aconitin strömte sehr träge und wurde durch die nachher aufgestreute Kohle etwas abwärts getrieben; als jedoch beide stillstanden, wurde ihre Strömung durch Natr. nitric. vorübergehend wieder angeregt. — Sobald die durch letzteres erzeugte Feuchtigkeit wieder verdunstet war, regte sich die Flimmerbewegung zwar wieder, war aber geschwächt und erlosch bald, weil auch die Schleimhaut darauf zu sehr zu vertrocknen pflegt, (19. Dec.).

V. An den Gefässen.

1.—3. Versuch. Anwendung des Natron nitricum an den Gefässen des Kaninchens.

Eine isolirte Vene des Unterschenkels maass (nach ihrer Isolirung) $^4/_{10}$‴. Ich belegte sie mit Natr. nitr., und sie wurde röther, anfangs mehr hell und dann mehr dunkel, ihre Gefässwände wurden sehr blutreich und nach 5 M. maass die isolirte Stelle $^{11}/_{20}$‴. Wiederum nach 5 M. war diese wieder hellroth und maass $^9/_{20}$‴. Nach $1^1/_2$ St. endlich, nachdem die Vene wieder in ihre Lage getreten war und die Wunde (des noch aufgebundenen Thieres) sich beruhigt hatte, fand ich jene Stelle der Vene in der Länge von $3^3/_{10}$‴ sehr geröthet und wieder $^{11}/_{20}$‴ dick; ihre Anschwellung war sehr circumscript und endigte nach oben spitzig. In einem anderen Versuche war die blossgelegte Strecke der Vene $^3/_{10}$‴ dick. Ich belegte dieselbe mit Natr. nitr., und sie wurde sofort rundlicher und etwas enger, bald aber wurde sie dicker, und nach 3 M. schon maass die Mitte der bestreuten Stelle $^5/_{10}$‴. Diese war anfangs hellroth und dann dunkelroth und an ihrer Oberfläche etwas trocken. Nach 6 M. maass dieselbe an ihrer Mitte, wo die Schwellung stets am stärksten war, $^6/_{10}$‴. Nach 10 M. war sie noch dunkler roth, noch trockner und mehr gleichmässig weit. Ich bestreute sie nochmals, und in der 22. M. war sie dunkelschwarz, sehr feucht und gleichmässig $^5/_{10}$‴ dick. In Folge eines Schmerzes wurde sie strotzender, aber nicht messbar dicker.

Nach $1^1/_4$ St. schnitt ich die isolirte Strecke aus. Sie zog sich der Länge nach zusammen und maass dann $^7/_{10}$‴, sie war aussen dunkelroth und an ihrer inneren Fläche hochroth, in ihrem Inneren lag ein Blutcoagulum, und ihre Wände waren blutreich, verdickt und steif. — Das Natron nitricum hatte demnach durch Injection der Vasa vasorum eine Gefässentzündung erzeugt. — Ich sah ferner eine kleine Arterie und Vene, die am Unterschenkel zusammenlagen, unter dem Natr. nitr. sofort schwellen, auch die

kleinen Hautgefässe unter demselben sich sofort erweitern, und wiederholt sah ich feine Venen unter diesem Mittel erst dicker und dann wieder etwas enger werden, aber dabei dicker bleiben als vorher.

VI. An den Muskeln des lebenden Thieres.

Versuch. Ich bestreute die blossgelegten Muskeln der linken vorderen Schenkelfläche einer R. temp. mit Natr. nitr. ($^1/_8$ Gr. im ganzen Versuche). Hierauf zuckten die Muskeln ungemein stark und lange, krampfhaft zogen sie sich wiederholt sehr schmal zusammen, die einzelnen Faserbündel geriethen in ein anhaltendes, sehr lebhaftes Muskelspiel, und die Fläche wurde feucht und blutig. Nach 2 M. beruhigte sich die Thätigkeit etwas und es wurden jetzt Gefässstreifen sichtbar. Nach 5 M. bestreute ich dieselben Stellen nochmals, und die Erscheinungen wiederholten sich, waren aber weniger lebhaft; die Röthe und die wässerige Absonderung nahmen zu. Ich streute ferner auf sehr zarte Gefässstreifchen, in denen man kein Blut sah, Natron nitr. auf, und dieselben schwollen sehr schnell dick und roth an. In der 10. M. waren die bestreuten Stellen bereits sehr geschwollen, derb, geröthet und feucht, sie behielten die Spuren des Druckes und das Thier beschützte sie nicht mehr. Als ich jetzt den Rest aufstreute, zuckten die Muskeln weniger, zogen sich aber mehr tonisch zusammen. In Folge von Druck erneuerte sich an den Muskeln das Zucken und diese wurden starrer. Nach 5 St. war die Muskelfläche noch sehr feucht, sonst aber waren alle Erscheinungen sehr gemindert, auch die bedeutende Gefässschwellung, die bei der Application an den Wundrändern entstanden war, war ganz geschwunden, und die Muskeln waren nur noch sehr wenig blassröthlich und sie behielten weniger die Spuren des Drucks und zuckten auch hierbei nicht, doch in Folge der Untersuchung stiegen die Röthe und Schwellung wieder, (26. Dec.). Am 2. T. stiegen letztere bei der Untersuchung nur mässig, auch blieb die Hyperämie der angrenzenden Gefässe fast ganz beruhigt, und das Kneifen der Muskeln veranlasste Zucken derselben und des ganzen Beines. Ich gab dem Thiere Wasser. Am 4. T. war die Muskelstelle blass, schlaff, welk, rauh, nur wenig geschwollen, behielt zum Theil die Spuren des Drucks, zuckte in Folge dessen etwas, und durch die Untersuchung stiegen die Geschwulst und Röthe nur sehr wenig. Am 6. T. war die Oberfläche der Muskeln zur Hälfte durch erweiterte feine Gefässchen rothstreifig und zur Hälfte streifig stark pigmentirt. Ich amputirte beide Beine und fand die entzündete Stelle scharf begrenzt, mässig geschwollen, derb, rauh, uneben und die Muskeln mürber. Jene Stelle wurde

von einem rötheren und mehr geschwollenen Hofe umgeben und ausserhalb desselben waren die Muskeln zwar unbetheiligt, jedoch weniger blass als am anderen Oberschenkel. Die Entzündung erstreckte sich auch nicht über die ergriffenen Muskeln hinaus. Die Schwefelsäure wirkte auf dieselben viel weniger als auf die entsprechenden Muskeln des anderen Beines, und auch an dem ganzen Oberschenkel wirkte sie weniger als am anderen. Durch die Säure wurden die hellrothen Gefässe livide und die geröthete Fläche wurde durch sie nicht leicht und nicht schnell weiss.

VII. Allgemeine Vergiftung.

Versuch am Frosche bei links durchschnittenem Nervus trigeminus.

Letzterer war vor 24 St. durchschnitten. Ich streute $^1/_4$ Gr. Natr. nitr. auf den Gaumen. Nach $^1/_2$ St. war dieses kaum verschluckt und der Rachen war voll Blut. Rechts war das obere Irisgefäss zarter, die Iris viel dunkler, die Pupille weiter als vorher und das Gefühl der Hornhaut war tauber geworden; links zeigte sich dagegen noch keine erhebliche Veränderung, die schwarze Zeichnung der Iris hatte sich nur wenig vermehrt und das obere Irisgefäss war an seinem Anfange enger, an seinem Ende weiter geworden. Nach 1 St. war das Thier sehr matt, Zunge und Gaumen waren sehr geröthet; rechts war die Iris dunkel schwarzgrün und die angegebenen Erscheinungen hatten zugenommen, links war die Iris oben gelbgrün, die schwarze Zeichnung daselbst war etwas vermehrt und das obere Irisgefäss war stärker und länger als rechts. Ich gab dem Thiere Wasser, (2. Jan.). — Am 2. T. waren alle Erscheinungen sehr vermindert. Ich legte abermals $^1/_4$ Gr. auf den Gaumen und liess das Thier trocken sitzen. Nach 2 St. war hierauf die Congestion der Augen kaum gestiegen. Ich gab jetzt 2 Gr. In Folge dessen erzeugte sich im Rachen viel Schleim, ähnlich wie nach Liq. Ammonii, und das Thier verhielt das Athmen sehr und wurde matt und welk. Abermals 2 St. später floss ein graublutiger Schleim aus dem klaffenden linken Mundwinkel. Rechts war die Hornhaut ziemlich gefühllos, die Iris dunkelbraun und an der Peripherie etwas grünlich, das obere Irisgefäss sehr zart, das Auge ziemlich geschwellt und die Pupille rund und sehr weit, quer $1^8/_{10}'''$, senkrecht $1^6/_{10}'''$; links war das Auge sehr schlaff, die ebenfalls erweiterte Pupille war queroval und maass $1^5/_{10}'''$ und $1^2/_{10}'''$, die Iris war hell und sehr grün und um den Sphincter herum nur wenig und heller braun als rechts, und das obere Irisgefäss war auch enger geworden, aber es war dicker als rechts. 8 St. nach der heutigen ersten

Dosis waren die Beine etwas ödematös, und man sah mehrfach feine rothe Gefässe in der Haut derselben, so dass diese etwas hellroth schimmerte; ebenso an der übrigen Haut. Das nicht sehr abgemagerte Thier blieb leblos liegen und athmete sehr selten. Beim sanften Anfassen der Arme und Beine fuhr es, unter Bewegung des ganzen Körpers und vermehrtem Athmen, erschreckt zusammen, doch nach einiger Wiederholung geschah dies nicht mehr. Die rechte Hornhaut hatte noch etwas Gefühl. Der Rachen war mässig geröthet und voll wässerigen Schleims. Beide Augen waren sehr schlaff, am meisten das linke, und links war die Iris sehr grün, die Linse trübe, die Pupille enger und das obere Irisgefäss stärker als rechts, wo die Iris sehr schwarzbraun (ursprünglich gelbschwarz) geworden war. Am folgenden Tage fand ich das Thier todt, und rechts war jetzt die Iris grünlich und weniger schwarz gezeichnet, links aber heller grün und etwas mehr schwarz gezeichnet, und jederseits war bloss der Stamm des oberen Irisgefässes sichtbar und dieser war links etwas stärker und länger als rechts. Beide Pupillen waren enger geworden, am meisten die linke, und beide waren queroval ohne ausgerundete Ränder. — Der Wirbelkanal war sehr blut- und gefässreich und reich an Blutwasser. Das im Inneren sehr gefässreiche Rückenmark und das Gehirn waren rosig geröthet und sehr durchfeuchtet. Die Gaumenschleimhaut war ziemlich dicht hellgeröthet. Der Magen war aussen und innen mässig injicirt, er enthielt eine mässige Menge Schleim uud sein Epitelium liess sich leicht abstreifen. Der Darm erschien blutschwärzlich, sein Inhalt war braunflüssig, und an seiner inneren Fläche war er überall sehr stark und hochroth injicirt, doch waren alle Gefässe nicht sehr weit. Auch waren überall die Gefässe nur mässig erweitert und trotz mehrfacher dunkler Färbung herrschte doch die helle Röthe vor. Die Vorhöfe waren sehr geschwellt, der Ventrikel war mässig dunkelroth, die weiblichen Genitalien waren dunkelhochroth und überall fand sich ohne starke Erweiterung der Gefässe eine zahlreiche Injection, die jedoch im Gehirn und Rückenmark und in deren Umhüllungen am stärksten war. (Siehe auch unten IX. 1. und 2. Versuch, Schluss.)

VIII. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1. Versuch. Anwendung des Natron nitricum am ausgeschnittenen Froschauge.

Um 3 U. 10 M. schnitt ich beide Augen einer R. temp. aus, das rechte zuerst. Beide Iris blieben darauf sehr dunkel und das Gefäss an ihren oberen Hälften war sehr geschwellt. Die rechte Pupille maass quer $1^{5}/_{20}'''$, senkrecht $^{16}/_{20}'''$, die linke $1^{3}/_{20}'''$ und

$^{15}/_{20}$‴, und beide Hornhäute maassen quer $2^{13}/_{20}$‴. Um 3 U. 24 M. legte ich rechts $^{1}/_{250}$ Gr. Natr. nitr. auf; dieses wurde sogleich feucht. Um 3 U. 29 M. war hierauf rechts die Hornhaut praller, die Pupille etwas weiter, die — flüchtig etwas lichter gewordene — Iris wieder dunkler und zwar dunkler als vorher und als links, und das Gefäss an ihrer oberen Hälfte war etwas verstärkt; die Hornhaut fing an reichlich Humor aqueus zu entleeren und triefte immer stärker, aber dessenungeachtet collabirte das rechte Auge nicht. Um 3 U. 33 M. maassen beide Hornhäute quer $2^{11}/_{20}$‴, die rechte Pupille war $1^{5}/_{10}$‴ und $1^{1}/_{10}$‴, (die linke wie vorher), und rechts war der Glanz der Iris etwas stärker, ihre schwarze Zeichnung gröber, der Bulbus bauchiger und die Hornhaut breiter gewölbt als links; das obere Irisgefäss war wieder zarter geworden. Um 3 U. 45 M. war rechts die Pupille wieder enger, quer $1^{3}/_{20}$‴, senkrecht $^{17}/_{20}$‴ (links noch immer wie vorher), die Hornhaut war sehr feucht, die Linse flottirte beim Druck auf die Hornhautmitte mehr als links, die Sclerotica war schlaffer, aber umfangreicher, und alle Theile des Auges erschienen etwas umfangreicher, platter und ausgebreiteter geworden zu sein, doch maassen beide Hornhäute quer $2^{11}/_{20}$‴. Um 4 U. — bei beginnender Dämmerung — maassen beide Hornhäute quer $2^{10}/_{20}$‴, die rechte Pupille war quer $1^{5}/_{20}$‴, senkrecht $^{14}/_{20}$‴, (die linke $1^{6}/_{20}$‴ und $^{14}/_{20}$‴), und rechts war der Sphincter etwas breiter, die noch elastische Hornhaut etwas schlaffer, die vordere Kammer grösser und die Iris dunkler und gröber schwarz gezeichnet; links war die Iris etwas lichter geworden und die Hornhaut war an ihrer Peripherie mehr zurückgesunken. Um 5 U., nachdem beide Augen bis dahin im Halbdunkelen gelegen, war rechts die Hornhaut quer $2^{8}/_{20}$‴, (links $2^{7}/_{20}$‴), die Pupille quer 1‴, senkrecht $^{12}/_{20}$‴, (links $^{18}/_{20}$‴ und $^{11}/_{20}$‴), rechts war die Hornhaut noch ziemlich gewölbt, links aber abgeplattet und zart gerunzelt, — rechts war die Iris an der Peripherie etwas grünlich und überhaupt weniger goldrothglänzend und dabei gröber schwarz gezeichnet, links dagegen sah sie frischer aus und war etwas lichter und mehr goldrothglänzend, — und rechts war der Bulbus breiter, aber weniger hoch, und das obere Irisgefäss war länger, aber enger als links. Rechts war auch die Linse getrübt. Die schwarze Zeichnung war jederseits

um den Sphincter herum am stärksten und rechts war dieselbe beträchtlicher. Beide Pupillen waren queroval, rechts aber war der Sphincter schmäler und verbleicht. Um 10 U. war rechts die Pupille $^{18}/_{20}'''$ und $^{13}/_{20}'''$, (links $^{16}/_{20}'''$ und $^{12}/_{20}'''$). Die Linse war jetzt jederseits getrübt. Rechts war der Bulbus breiter, links runder und kleiner. Beide Iris waren dunkelgrünschwärzlich und adhärirten stark. Die Pupillarränder waren jederseits sehr rundlich. Beide Sphincteren waren sehr undeutlich und ich hielt beide für gelähmt, doch war die Lähmung am Natronauge etwas stärker, denn als ich auf die Mitte der Hornhaut eine Telle eindrückte, erweiterte sich die Pupille etwas durch den dadurch an der Peripherie dem Dilatator gegebenen Druck von hinten, was sich am anderen Auge nicht bewerkstelligen liess. Nach 24 St. waren auch beide Pupillen noch unverändert, was auf Lähmung beider Sphincteren deutet, (24. Dec.). Die angewandte Dosis von $^1/_{250}$ Gr. hatte demnach unverkennbar zwar eine schwellende Wirkung ausgeübt, war jedoch noch viel zu stark gewesen und hatte viel zu sehr contrahirend gewirkt, um diese noch deutlicher hervortreten zu lassen.

2. Versuch. An den ausgeschnittenen Augen eines anderen Thieres wandte ich das Natr. nitr. rechts in stärkerer Gabe, zu $^1/_{64}$ Gr. an. In Folge dessen ward schnell die Iris dunkler, das obere Irisgefäss dicker und die Hornhaut praller, doch bald wurde die Iris oben grünlich und jenes Gefäss wieder um etwas enger, auch wurde die Pupille enger und die anfangs vermehrten und verstärkten Gefässstriche der entfärbten oberen Irishälfte wurden zarter. Als ich den kleinen Rest der Dosis nachträglich auflegte, verstärkten sich letztere wieder vorübergehend. Das Auge kam gegen das andere Auge sehr in Nachtheil und erholte sich nicht wieder, die Pupille wurde immer enger, und nach 6 St. war die Iris sehr licht grünlich, aber um den Sphincter herum durch starke Vermehrung der Gefässstriche sehr dunkel, (27. Dec.).

Anmerk. Die Pupille kann sich demnach unter dem Natr. nitr. erweitern und verengen. Häufig ist es bei schwächeren Dosen im Verlauf eines Nachmittages so, dass sie sich erst verengt, dann erweitert, darauf wieder verengt, mit dem Beginn der Dämmerung aber wieder erweitert (während sich dann gerade die Pupille des anderen Auges nicht erweitert) und endlich wieder verengt, aber weiter bleibt als am anderen Auge, während sich die Pupille des anderen Auges von Anfang an gewöhnlich gleichmässig verengt und gegen jene im Nachtheil

bleibt. Bestimmte Verhältnisse lassen sich in Betreff des Verhaltens der Pupille hier nicht gut angeben und die Wirkung kann in jedem Falle variiren. Es kommen bei derselben in Betracht: der grössere oder geringere Verlust durch die Exosmose, die mehr injicirende oder mehr verschliessende Contraction der Gefässe und die dadurch veranlasste Schwellung oder Verkleinerung des Auges, und endlich die Impulse, welche die Irismuskeln bei der ersten Berührung mit dem Natr. nitr. empfangen, sowie die nachträgliche Lähmung, welche beide an der verbleichenden Iris erleiden. Hieraus können verschiedene Verhältnisse hervorgehen, und im Allgemeinen wird sich die Pupille mehr erweitern, wenn sich der Hintergrund des Auges stärker mit einem Ergusse füllt.

3. Versuch. Am ausgeschnittenen, angestochenen und collabirten Auge einer R. temp. war nach $^3/_4$ St. das obere Irisgefäss ziemlich dick. Ich legte ein feines Körnchen N. nitr. auf die Mitte der Hornhaut, und sofort wurde jenes Gefäss von seinem peripherischen Ende her stärker und es schwoll in seiner ganzen Länge sichtlich an. Nach 1 M. wurde aber die obere Irishälfte eine Strecke weit grünlich und das obere Irisgefäss verengte sich wieder etwas, blieb aber stärker, rundlicher und prominenter noch als vorher. Nach 4 M. war die Iris noch grüner und jenes Gefäss wurde noch enger, aber die feineren schwarzen Gefässstriche wurden jetzt im Bereich der Entfärbung stärker. Nach 20 M. hatte sich das peripherische Ende jenes Gefässes wieder etwas erweitert. Ich trug jetzt an der unteren Hornhauthälfte ein Körnchen Natr. nitr. auf, und jenes Gefäss wurde sofort wieder voller, und die bräunlich schwärzliche untere Irishälfte wurde nur wenig lichter. Die Pupille verengte sich. Nach 2 St. war jenes Gefäss an dem vertrockneten Auge noch etwas stärker (es schwoll sogar nach der sanften Berührung noch mehr an und blieb auch fernerhin stark) und im Bereich der grünlichen oberen Irishälfte waren die schwarzen Gefässstriche vermehrt, (28. Dec.). Dieser Versuch zeigt deutlich das verschiedene Verhalten der beiden Irishälften und der feineren und grösseren Gefässe der Iris, sowie die Aehnlichkeit mit den Erscheinungen an den Gefässchen des amputirten Froschschenkels.

4. Versuch. Am ausgeschnittenen Froschauge mit blossgelegter Iris maass die Pupille um 1 U. $1^2/_{20}$''' und $^{14}/_{20}$''', die Iris war mässig gelb und das obere Irisgefäss war sehr zart. Ich legte ein sehr feines Körnchen Natr. nitr. an den unteren Pupillarrand, und die Pupille wurde enger, die Iris grünlich und heller, das obere Irisgefäss enger und der Humor aqueus, der das Auge reichlich bedeckte, verminderte sich vorübergehend. Um 1 U. 20 M. war die Pupille noch enger, $^{19}/_{20}$''' und $^{12}/_{20}$''', das obere Irisgefäss war wieder etwas stärker, und die schwarzen

Gefässstriche der Iris vermehrten sich und drangen stark in den Sphincter. Um 1 U. 23 M. legte ich ein zweites, sehr feines Körnchen auf die Mitte der Kapsel, und das obere Irisgefäss verengte sich schnell, die Pupille viel langsamer, die Iris wurde grünlicher, ihre schwarzen Gefässstriche nahmen zu und die Linse trübte sich; eine Verbreiterung des Pupillarrandes nahm ich auch jetzt nicht wahr. Um 1 U. 35 M. legte ich etwas mehr Natr. nitr. auf die Kapsel, und die Pupille erweiterte sich, 1‴ und $^{13}/_{20}$‴, die Trübung der Linse stieg sofort und der Humor aq. bedeckte reichlich das Auge. Um 2 U. waren die schwarzen Gefässstriche der Iris sehr vermehrt und sie durchsetzten den Sphincter beträchtlich. Um $2^3/_4$ U. waren die schwarzen Gefässstriche wieder vermindert und das obere Irisgefäss war noch enger, die Pupille aber war noch unverändert. Um $4^1/_4$ U. maass dieselbe wieder $^{19}/_{20}$‴ und $^{12}/_{20}$‴ und die Iris war grauschwarz vertrocknet, und um $6^1/_4$ U. war die Pupille $^{17}/_{20}$‴ und $^{11}/_{20}$‴ und die weissliche Linse war verkleinert, (20. Dec.). — Das N. nitr. hatte demnach erst die Gefässe der Iris verengt, aber darauf verstärkten sich diese Gefässe wieder. Als ich dann die Dosis wiederholte, contrahirten sich die Gefässe des Irisgewebes und das obere Irisgefäss noch mehr, während die dazwischen gelegenen Zweige sich vermehrten. Beim Vertrocknen endlich verminderten sich auch diese wieder und alle Gefässe verschwanden so, dass das Pigment durch die verbleichte Iris hindurchschimmerte. Das Verhalten der Pupille schien mir dagegen lediglich durch die geringere oder grössere Menge des hinter der Iris vorhandenen Humor aqueus bedingt worden zu sein.

5. Versuch. Anwendung des Natron nitricum und Atropin an der Iris eines todten Kaninchens.

Am 30. Nov. hatte ich rechts den Sympathicus durchschnitten, am 28. Dec. früh fand ich das Thier todt, und Abends $8^1/_2$ U. war die rechte Pupille quer $3^7/_{10}$‴ und senkrecht 4‴. Ich trug jetzt rechts die Hornhaut ab, und hierauf verengte sich die Pupille und maass um 8 U. 40 M. $2^3/_{10}$‴ und $2^6/_{10}$‴. Sie stand jetzt still, und ich legte N. nitr. auf die Kapsel. Sofort wurde hierauf die Pupille enger, die Kapsel und Iris wurden feuchter, und auf der weissen Irisfläche zeigten sich feine Gefässe. Um 8 U. 51 M. stand die Verengerung wieder still und die Pupille maass $2^2/_{10}$‴ und $2^9/_{20}$‴. Ich legte dann N. nitr. auf verschiedene Stellen des Dilatator, der hierbei sehr feucht wurde, und die Pupille verengte sich darauf noch mehr und maass um 9 U. 14 M. $1^9/_{10}$‴ und $2^2/_{10}$‴. Jetzt legte ich Atropin nach und nach auf verschiedene Stellen des Dilatator und die Pupille er-

weiterte sich und maass um 10 U. $2^1/_{10}$''' und $2^9/_{20}$''' und am anderen Morgen $2^3/_{20}$''' und $2^9/_{20}$''', (28. Dec.).

IX. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Natron nitricum am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Links war der Trigeminus seit 2 T. durchschnitten. Von 1 U. 25 M. trug ich rechts $^3/_{64}$ Gr. N. nitr. nach und nach auf. Nach der ersten Portion blinzelte das Thier und die Iris injicirte sich, nach 1 M. wurde die linke sehr lichte Iris grünlich, und nach 5 M. zeigte auch die rechte Iris einige grünliche Färbung und deren oberes Irisgefäss war enger, die rothen Aestchen desselben aber waren stärker geworden; das Auge wurde feucht. Nach 10 M., während ich fortwährend auftrug, hatte sich die dunkle Zeichnung der rechten Iris sehr verloren, und diese war lichter und das obere Irisgefäss noch enger, dessen Aeste aber waren noch etwas weiter geworden. Nach 15 M. verengten sich auch letztere und alle Gefässe hatten jetzt an Weite verloren und die Iris wurde immer lichter; das obere Irisgefäss war namentlich stellenweise sehr verengt. Die Hornhaut gestattete jetzt die Berührung, duldete aber das Salz noch nicht. Links hatten sich inzwischen die Gefässe sehr geschwellt und das Auge glotzte. Das Thier collabirte sehr und wurde fast von Minute zu Minute welker, dürrer und dünner. Nach 25 M. stand rechts das Auge weit offen, die Hornhaut war noch mehr gefühllos, die Pupille war erweitert, die Iris war grünlich, die Irisgefässe waren verengt, schwollen jedoch unter fühlbarer Aufblähung des ganzen Auges bei Fluchtversuchen des Thieres sehr an, (wobei indess eine Stelle des oberen Irisgefässes hartnäckig verengt blieb), und das vom Salze reichlich bedeckte Lid war sehr gefässreich, seine Gefässe aber waren zart. Nach 35 M. wurde das Salz am Auge nicht mehr empfunden; die Application war jetzt beendigt. Der Bulbus war sehr geschwellt, und an der grünlichen Iris hatten sich die schwarzen Gefässstriche wieder sehr vermehrt. Links hatte die grünliche Entfärbung der Iris nicht sehr zugenommen und die Gefässe waren hier seither in sehr gleichmässiger Schwellung verblieben. Um 2 U. 10 M. war das rechte Auge schon wieder etwas beruhigt, die Hornhaut war in der Mitte schwach bläulich, ihre untere Hälfte war nicht ganz ohne Gefühl, die Iris war oben grünlich und zahlreich schwarz gezeichnet und unten gelbbraun, das obere Irisgefäss war an seinem Stamme eng, in seinem Verlaufe mässig geschwellt, und die Pupille, — enger als an dem linken durch das resorbirte N. nitr. congestiv geschwellten Auge, —

maass $1^5/_{10}'''$ und $1'''$ (links $1^7/_{10}'''$ und $1^3/_{10}'''$) und sie hatte sich bereits um etwas wieder verengert.

Ich trug jetzt links $^1/_{64}$ Gr. N. nitr. auf einmal auf. Hierauf wurde, sogar schon nach dem ersten Körnchen, links die Iris grünlicher und ihre Gefässe schwollen noch mehr an und wurden dicker, rundlicher und dunkelroth, und während die ganze Iris sich immer grüner entfärbte, bedeckte sie sich immer mehr mit dicken, dunkelrothen Gefässkreisen; die Pupille wurde enger und die Hornhaut schlaffer. Das matte Thier athmete kaum. Beide Linsen erschienen getrübt. Um 2 U. 24 M. war die Iris blaugrün und die zahlreichen dicken Gefässe auf derselben liessen an Schwellung nach; die Pupille maass jetzt $1^4/_{10}'''$ und $1'''$. Abends 10 U. war das Thier halbscheintodt, und rechts war das Gefühl der Hornhaut theilweise wiedergekehrt, die sehr runde Pupille maass $1^7/_{10}'''$ und $1^5/_{10}'''$, die obere Irishälfte war grünlich, die untere goldgelblich glänzend, die Iris war zahlreich mit Gefässen bedeckt, diese waren sämmtlich etwas eng, aber stärker als links und der Bulbus war mässig geschwellt; — links hatte sich der sehr schlaffe Bulbus bei der Lage des Thieres quer breit gedrückt, die Hornhaut liess sich in Runzeln zusammenschieben, die querovale Pupille maass $1^5/_{10}'''$ und $1^1/_{10}'''$, die Iris war oben und unten grünlich, die Gefässe waren enger, aber zahlreicher als rechts, und der Sphincter war noch thätig. Am andern Morgen war das Thier todt, und jetzt waren beide Pupillen enger als gestern, aber die linke war weiter als die rechte, und links war das Auge schlaffer, die Irisgefässe hatten sich viel zahlreicher und weiter erhalten und die Iris erschien weniger grünlich als am anderen Auge, wo der centrale Einfluss beim Sterben eine starke Contraction der Gefässe erzeugt hatte. — Die Wirbelknochen waren an dem fast ganz verdörrten Thiere blutreich, an der Schädelbasis lagen zahlreiche und dicke Gefässe, das Gehirn war dunkelfarbig sehr geröthet, sehr durchfeuchtet und sehr weich, und das Rückenmark war im Innern stark rosig injicirt.

3. Versuch. (Resultat desselben.) Am Auge eines ganz unversehrten Frosches erzeugt das N. nitr. nur schwer Gefühlstaubheit der Hornhaut. Es schmerzt bedeutend, so dass das Thier das Athmen verhält, aber die Hornhaut wird zunächst vermehrt empfindlich. Erst wenn die entzündliche Affection bedeutend gestiegen ist, verliert die Hornhaut, — vielleicht bloss durch die an ihr entstandenen entzündlichen Veränderungen und durch den blähenden Druck von innen, — an Gefühl, aber diese Gefühlsabstumpfung nimmt bald wieder ab. Ein nicht sehr starkes Thier kann man durch Anwendung des N. nitr. am Auge eher tödten, als das Auge an seiner Oberfläche ganz vollkommen und etwas andauernd gefühllos machen.

4. Versuch. An einer R. temp. hatte ich vor 4 T. den linken Trigeminus durchschnitten, und es hatten sich bisher an dem linken Auge keine erheblichen Erscheinungen weiter eingestellt, als die, welche nach jener Durchschneidung unmittelbar entstanden waren. Ich streute jetzt $^1/_8$ Gr. N. nitr. auf die blossgelegten Muskeln des linken Oberschenkels, und innerhalb 10 M. wurde links die Hornhautmitte bläulich, das obere Irisgefäss stärker und der Bulbus voller und praller. Nach 5 St. fand ich diese Erscheinungen gestiegen, und auch rechts war jetzt das Auge voller und die Iris hyperämisch und dunkler; beide Pupillen waren rund und sehr erweitert. Am 2. T. waren beide Augen wieder gebessert, doch war die Affection links noch sehr deutlich.

5. Versuch. Anwendung des Natron nitricum am Auge eines grauen erwachsenen Kaninchens.

Die Pupillen maassen quer $3^1/_2'''$, senkrecht $4'''$. Von 4 U. 10—40 M. trug ich links 5 Gr. Natr. nitricum auf. Nach der ersten Portion blinzelte das Thier hastig und kratzte am Auge. Dieses wurde sofort sehr feucht und die Schleimhaut röthete sich augenblicklich sehr lebhaft, in den Uebergangsfalten entstand aber auch schnell Oedem und die Lebhaftigkeit der Röthe minderte sich hiermit sogleich, die subconjunctivalen Gefässe injicirten sich mässig, die Pupille wurde enger, das Gefühl an der Hornhaut verminderte sich, das Auge thränte stark, das Oedem stieg sichtlich, und das Thier hielt die sanft blinkernden Lider mässig geschlossen. Nach der zweiten Portion war der Eindruck kaum geringer; die Röthe wurde flüchtig etwas lebhafter, mit dem schnell und bedeutend wachsenden Oedem aber wieder blasser, das Epitelium der jetzt ganz gefühllosen Hornhaut streifte sich als glasiger Schleim ab, und auch an den Tarsaltheilen war das Gefühl nicht mehr lebhaft. Um $4^1/_2$ U. trug ich die dritte Portion auf. Der Eindruck derselben auf die sensitiven Nerven war jetzt geringer. Die Hornhaut wurde unmittelbar nach dieser Portion an ihrer oberen Hälfte bläulich, der Bulbus fühlte sich prall an und das Auge triefte stark. Um 4 U. 40 M. trug ich die letzte Portion auf und der momentane Eindruck war noch geringer. Das Herz schlug härtlich und beschleunigt, der Bulbus wurde nicht sehr stark retrahirt, die Hornhaut war sehr gespannt und sehr getrübt, die ödematösen, mit rothen Gefässen verzierten Wülste der Uebergangsfalten verdeckten die Hornhaut fast gänzlich, die subconjunctivale Injection war ge-

ring, die Tarsaltheile waren sehr hellroth, die Röthe war überhaupt lebhaft, alle Gefässe hatten trotz ihrer Schwellung nur eine zarte Beschaffenheit, die Pupille war nur mässig verengt, das Thier hielt das Auge fortwährend geschlossen und bewegte die Lider nur sehr wenig, und die Schleimhaut war, wie die Hornhaut, überall ganz gefühllos, doch für die Berührung der Wimper war das Thier sehr empfindlich. Um $6^1/_2$ U. stand das untere Lid in Folge des Oedems beträchtlich ab, doch war das Oedem bereits vermindert und die Absonderung geringer. Die Hornhautmitte war ziemlich trocken und fühlte sich etwas derb an, (1. Octbr.).

Am 2. T.: Die Wimper schwach verklebt, die Absonderung gering, das Oedem geschwunden, die Uebergangsfalten etwas wulstig und beim Umstülpen der Lider zur vermehrten Wulstung geneigt, die Hyperämie der Schleimhaut sehr beruhigt, diese hell und mässig geröthet, die grösseren Gefässe nicht zahlreich und nur mässig geschwellt, die Conjunctiva an der am meisten getroffenen oberen Hälfte des Auges etwas trocken und ähnlich wie nach sogen. adstringirenden Mitteln, die oberen subconjunctivalen Gefässe weder üppig noch zahlreich, die Pupille noch etwas verengt und die Hornhaut an ihrer oberen Hälfte umfangreich schwachbläulich getrübt. Dieser getrübte Theil war der obersten Epiteliallage beraubt, ragte allzugewölbt hervor, war ganz gefühllos, verhielt sich schlaff, liess sich leicht stark eindrücken, behielt an der Oberfläche die Spuren des Druckes, und die durch den Druck erzeugten Tellen zeigten feine Fältchen. Nach den normaleren Theilen der Hornhaut hin zeigte sich das Gefühl zunehmend mehr empfindlich, die Tarsaltheile aber waren nicht lebhaft empfindlich, und gegen die Eröffnung des Auges benahm sich das Thier ziemlich gleichgültig. Am 3. T.: Das Auge weit offen, die Absonderung sehr gering, die Hyperämie der Schleimhaut sehr vermindert und sie stieg selbst bei der Untersuchung nicht auffallend, die subconjunctivalen Gefässe an der oberen Peripherie des Bulbus verhältnissmäsig stark und dabei hellroth, die getrübte Stelle der Hornhaut etwas lichter und weniger derb, jedoch noch gefühllos, und die Pupille noch etwas eng. Die Lidschleimhaut wurde beim Umstülpen der Lider schnell trocken und beim Offenhalten der Lider bildeten sich auf der Hornhaut zahllose Vertrocknungsgrübchen, so dass diese an ihrer Oberfläche flüchtig sehr rauh und rissig erschien; an den mehr unversehrten Stellen der Hornhaut wurden diese Grübchen schön regelmässig. Am 5. T.: Das Auge fast normal feucht, die untere Schleimhaut blass, und die obere nur rosig geröthet, jedoch von einem ziemlich hochrothen Gefäss-

baume durchsetzt und dabei ganz glatt, ohne alle Wulstung; das Gefühl an den Tarsaltheilen noch nicht lebhaft, die Conjunction der oberen Peripherie des Bulbus sehr weisslich, sehr verdickt, mit einem zähen Exsudat bedeckt und Adstringirungsfältchen zeigend, die oberen subconjunctivalen Gefässe breit und zahlreich, die Hornhaut noch lichter, das Gefühl der trüben Stellen in der Rückkehr, und beide Pupillen sehr weit, selbst bei der Untersuchung beide quer 4‴, senkrecht $4^2/_{10}$‴. In Folge der Untersuchung schwollen die Gefässe nicht sehr üppig, doch stieg während derselben die Röthe überall bedeutend. Am 6. T.: Zunehmende Besserung: das Auge momentan sehr blass, doch die Schwellbarkeit der Gefässe bedeutend. Das Epitelium der Hornhaut war in der Abstossung begriffen und diese leicht abzustumpfen. Am 9. T. erschien das Auge wie bei nahezu vollendeter Heilung: die Schleimhaut nur schwach rosig geröthet, die bei der Umstülpung des Lides anschwellenden Gefässe derselben durchaus nur zart, die subconjunctivalen Gefässe bei der Untersuchung nur in der allerfeinsten Weise bemerkbar, an der oberen Conjunctivahälfte, wo zum Theil das Mittel applicirt wurde, einige rostfarbige Flecke, die Hornhauttrübung nur mattgrau, das Gefühl im Bereich derselben wiedergekehrt, aber noch nicht lebhaft genug, die Hornhaut in ihren Durchmessern und namentlich an ihrer oberen Hälfte etwas verkleinert, deren Mitte etwas abnorm nachgiebig und etwas zu sehr hervorragend, die Pupille um etwas enger als rechts, und die Iris weniger hoch kastanienbraun, mehr hellbraun. Am 16. T.: Das Auge glotzend weit geöffnet, die Schleimhaut und Conjunctiva an der oberen Hälfte des Auges blass wie nach adstringirenden Mitteln, in Folge der Untersuchung jedoch eine matte rosige Röthe an der oberen Schleimhaut und eine lebhafte Röthe am oberen Tarsaltheile mit zunehmend mehr flüchtig schwellenden Gefässen, die Hornhaut ganz klar, doch ihre Resistenz in der Mitte noch vermindert, auch das Epitelium hier noch leicht verletzbar, das Gefühl überall an der Hornhaut schnell abnorm empfindlich und der Bulbus in Folge der Untersuchung noch allzuleicht und zu sehr turgescirend, unter momentaner Steigerung der Prallheit. Am 48. T. endlich machte sich an der oberen Hälfte des Auges, besonders an der Conjunctiva bulbi, immer noch eine Adstringirungsblässe bemerkbar, die grösseren Gefässe der oberen Uebergangsfalte schwollen auch nicht mehr als am anderen Auge und überdies sogar etwas nachträglicher an, nachdem sich der Eindruck, den das Ergreifen des Thieres und die Umstülpung des Lides erzeugten, vermindert hatte, und die obere Schleimhaut röthete sich dann minder schnell, jedoch sonst ebenso wie am anderen Auge, die angrenzende Con-

junctiva blieb aber blasser und die oberen subconjunctivalen Gefässe entwickelten sich nicht, während sich diese bei der Umstülpung des Lides am rechten Auge bemerkbar machten. Somit bestand auch jetzt noch links eine durch das Natr. nitr. veranlasste vermehrte Contraction der Gefässe.

X. Schlussresultat.

Am Herzen schwächte das Natron nitricum den Ventrikel sofort, während dieselbe Dosis die Vorhöfe erst zur vermehrten Thätigkeit anregte; (doch kleinere Dosen regen zunächst auch den Ventrikel an). Dieser wurde feuchter und blutfleckig und weisslich, später aber wieder röther. Es gab dem Darm Impulse, machte ihn weisslich und feucht, schwächte ihn und machte ihn auch für die Wiederholung des Mittels unempfänglich. Den Muskeln des amputirten Froschschenkels gab es sofort lebhafte Impulse, doch minderte sich die Wirkung wieder, während sich diese am Aconitinschenkel erst nachträglich äusserte, aber auch hier wieder nachliess; es machte die Muskeln blasser und feuchter, die feinen Gefässchen an der Oberfläche derselben aber machte es weiter, was davon herrührt, dass das Mittel auf diese Gefässchen weniger stark als auf die feinsten Gewebsgefässe wirkt und dass auch das Blut aus letzteren in jene zurücktrat. Auch wurden die Muskeln für die Elektricität, so wie für das Mittel selbst unempfänglich. Auf die Flimmerbewegung wirkte es anregend und hemmend. An den grösseren Venen des lebenden Kaninchens erzeugte es eine entzündliche Schwellung der Gefässwand, doch auch Verengerung im Anfange des Versuchs. Auf die Gefässe überhaupt wirkte es schwellend und verengernd. Vorherrschend jedoch erzeugte es an den feinsten muskelhaltigen Gewebsgefässen eine starke Contraction, während es die grösseren Gefässe mehr in schwellender Weise zur Thätigkeit anregte, weil deren Contractilität wahrscheinlich geringer ist. Aber auch die feinsten Gewebsgefässe kann es bei entsprechend sehr kleiner Dosis so injiciren dass sich die Vegetation hebt. An den Muskeln des lebenden Thieres veranlasste das Natr. nitr. zunächst Zucken, vermehrte Absonderung, Injection und Schwellung der Gefässe, worauf sich aber die Erscheinung sehr minderte und die Contraction der Gefässe vorherrschte; im Wasser wurde die Hyperämie der nachfolgenden Affection beschränkt, (ohne Wasser

entwickelt sich dieselbe stärker). In der allgemeinen Vergiftung erzeugte es eine bedeutende Injection aller Gefässe des Körpers ohne grosse Erweiterung derselben und es tödtete unter starker entzündlicher Affection der Nervencentra; während es hierbei am unversehrten Auge mehr schwellend wirkte, erzeugte es am Auge mit durchschnittenem Trigeminus durch verstärkte Contractur der kleinen Gefässe endlich einigen Collapsus. Am ausgeschnittenen Auge schwoll in Folge des Natr. nitric. der Bulbus an, die Iris wurde hyperämisch und die Pupille wurde weiter, unter der starken exsudativen und beraubenden Wirkung des Mittels wurde letztere aber wieder enger, blieb jedoch stets weiter als die linke und der Bulbus behielt, trotz des Verlustes durch die Exosmose, gegen den anderen den Vorzug; die hyperämische Iris wurde jedoch früher entfärbt und der Sphincter wurde endlich gelähmt, indess wurde dieser auch am anderen Auge gelähmt. Das Natr. nitr. erzeugte demnach hier vermehrte Exsudation mit Erweiterung der kleineren Irisgefässe neben der gleichzeitigen Contractur der feinsten Gewebsgefässe der Iris. Die stärkere Dosis schwellte flüchtig die Gefässe und den Bulbus und erzeugte dann Collapsus. Der Versuch am entleerten Auge zeigte, dass das Natr. nitr. die feinsten Gewebsgefässe contrahirt, während es die grösseren Irisgefässe direct schwellt und auch verengt und nach vorangegangener Verengerung sie fähig macht, durch grössere Hinzuführung von Blut sich wieder zu erweitern. Aehnlich beim Versuche an der blossgelegten Iris, wo indess nachträglich die Vertrocknung einwirkte und das obere Irisgefäss sich nach vorhergegangener Verengerung und Schwellung bald bleibend verengte. In Betreff der Pupille siehe die oben S. 232 gegebene Bemerkung. Es scheinen mir jedoch die Impulse des Natr. nitr. an die Irismuskeln bei der Verengerung und Erweiterung der Pupille, welche dies Mittel erzeugt, nicht sehr in Betracht zu kommen, zumal das Natr. nitr. an der Iris eines todten Kaninchens nur Verengerung erzeugte, während Atropin darauf bei 4 Monate vorher durchschnittenem Sympathicus die Pupille erweiterte.

Am unversehrten Auge des Frosches erzeugte das N. nitr. nach einer flüchtigen Schwellung der Irisgefässe eine zunehmend steigende Verengerung derselben, unter welcher sich das Auge mit

einem Erguss füllte und mit erweiterter Pupille sich aufblähte. Das Auge mit durchschnittenem Trigeminus dagegen, welches während der Anwendung des N. nitr. am unversehrten Auge eine congestive Schwellung erlitten hatte, erfuhr durch die 3 Mal schwächere Dosis desselben einen enormen Collapsus, und während dieser durch die Contraction der kleinsten Gewebsgefässe veranlasst wurde, zeigten die minder kleinen Gefässe, wenigstens an der Iris, eine beträchtliche Völle. Die Einwirkung des an den Muskeln angewandten N. nitricum auf die Augen und namentlich auf das Auge mit durchschnittenem Trigeminus war in Betreff des N. nitr. und der Trigeminusdurchschneidung lehrreich und veranschaulicht uns auch theils die schnelle Wirkung des Mittels, theils die ähnliche Wirkung desselben auf's Gehirn und Rückenmark. Am Auge des Kaninchens erzeugte das N. nitr. eine rapide Injection, doch veranlasste es in Folge der starken Contraction, in welche es die Gefässe, stellenweise bis zur schwachen Aetzung, versetzte, keine nachträgliche entzündliche Affection des ganzen Auges; die unter der Application entstandene Entzündung nahm vielmehr eben in Folge dieser Gefässcontraction sofort und stätig ab, und obwohl die grösseren Gefässe nachträglich eine vermehrte Schwellbarkeit zeigten, so blieb doch die angeregte Contraction der Gefässe vorherrschend und bestand lange fort. Auf das Gefühl wirkte das N. nitr. sehr schmerzhaft; seine Wirkung auf die sensitiven Nerven schien jedoch ganz unter dem Einfluss der Gefässnervenwirkung zu stehen.

Das N. nitr. ist demnach ein Impulsmittel für alle Nerven, und sollte es auch auf alle Nerven ziemlich gleich stark wirken, so äussert sich doch seine Wirkung an den Gefässnerven am meisten und am stärksten. — Es ist möglich, dass das N. nitr. nur wie Zucker wirkt, dass seine Wirkung gleichfalls nur auf Exosmose beruht, die den Gefässmuskeln den nächsten Anstoss gibt, und dass es sich vom Zucker nur gradweise unterscheidet, doch muss man nicht vergessen, dass auch das schwarze Kupferoxyd ganz ähnlich, aber nur stärker wirkt und dass es noch andere Ursachen der Kraftäusserung geben kann.

XI. Anhang I. Ueber die Heilwirkung des Natron nitricum.

Es wird nun einleuchten, dass das N. nitr. nur dadurch gegen Entzündungen heilsam wirkt, dass es die hyperämischen

Gefässe eines Krankheitsheerdes zur Contraction veranlasst und es ist somit das N. nitr. als Blutmittel und als specifisches Mittel für das Blut abgethan. Warum aber in dem einen Falle dies Mittel und in dem anderen Kupfer gut gethan hat, dies beruht vielleicht darauf, dass das N. nitr. nur da passt, wo die Gefässe und der Körper eine beraubende Wirkung, wie sie das Mittel durch Exosmose erzeugt, nöthig haben und genehm finden. Desshalb hat auch die Praxis den Aderlass und den Salpeter stets gern verbunden.

XII. Anhang II. Ueber die quantitativ verschiedene Wirkung der Mittel beim Einverleiben in den Magen und in Wunden.

Es ist bekannt, dass das Schlangengift, das Curare etc. von Wunden aus sehr tödtlich wirken, während dieselben innerlich (wenigstens als relativ) unschädlich gelten. Aehnliches und selbst Gleiches habe ich bis jetzt noch von allen Mitteln gefunden bis zum Zucker herab. Streut man unsere gewöhnlichen Mittel auf die blossgelegten Muskeln des Frosches, so wirken sie viel feindlicher, d. h. schneller, stärker, mehr auf Gehirn und Rückenmark und selbst tödtlicher, als vom Magen aus.

LXXXVIII.

Borax.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.
II. Am ausgeschnittenen Darm.
III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.
IV. Allgemeine Vergiftung.
V. und VI. An den Gefässen und Muskeln.
VII. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.
VIII. Am Auge des lebenden Thieres.
IX. Schlussresultat.
X. Anhang.

I. Am ausgeschnittenen Herzen.

1.—4. Versuch. Summarischer Bericht. Der Borax gab dem ausgeschnittenen Herzen des Frosches Impulse und schwächte es

auch. Seine Wirkung erschien momentan gerade nicht auffallend, und namentlich bestand zwischen seiner Wirkung auf's Herz und zwischen dem lebhaften Zucken, das er an den Muskeln des amputirten Beines erzeugte, gar kein Verhältniss, und von diesem Zucken fand sich am Ventrikel keine Spur. Nach $^1/_{64}$ Gr., bloss auf den Ventrikel einer R. temp. gestreut, schlug das Herz mühsamer und angestrengter, und obwohl es in der 5. M. schon wieder schwächer schlug, so behielten doch die Ventrikelcontractionen längere Zeit den Typus der Anstrengung. Nach $1^1/_2$ St. stand das Herz still; als ich es aber wieder anregte, schlug es etwa noch $^3/_4$ St. Der Ventrikel behielt unter dem nur wenig gelösten, aber feucht gewordenen Borax eine lebhafte Röthe, und auch die bestreute Stelle blieb lange thätig. Nach grösseren Dosen war die nachherige schwächende Wirkung auffallender, doch blieb dieselbe geringer als nach vielen anderen Mitteln. — (Die Versuche habe ich desshalb nicht ausführlich wiedergegeben, weil die Erscheinungen nicht so auffallend waren, um sie kurz genug hervorheben zu können). Siehe unten V.

II. Am ausgeschnittenen Darm.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Borax am ausgeschnittenen Darme des Frosches und Kaninchens.

Ich bestreute den Froschdarm vom Magen bis zum Mastdarm an einzelnen Stellen mit sehr feinen Häufchen Borax. Hierauf zeigte zunächst der Magen feine Einschnürungen, die peristaltisch bis zum Pylorus abwärts rückten und dann wieder von vorn begannen, und erst nach 5 M. wurde auch der Darm etwas thätig, doch blieb der Magen noch sehr im Vorzug, und er entleerte sich reichlich. Nach 11 M. war indess auch der Darm in voller Thätigkeit und er zeigte jetzt äusserst starke und zahlreiche Einschnürungen und hatte sich um sich selbst geschlungen; dennoch blieben zwei angefüllte Stellen der unteren Hälfte trotz der wiederholten Bestreuung unthätig. Auch der Mastdarm entleerte sich reichlich. Nach $^3/_4$ St. wurde der Darm ruhiger und nach $1^3/_4$ St. liess die angeregte Thätigkeit sehr nach, indess die thätig gewesenen Darmstellen blieben auch fernerhin contrahirt und vertrockneten verengt. Nach 7 St. erzeugte die conc. Schwefelsäure, besonders an der oberen Darmhälfte, noch eine ziemlich lebhafte Bewegung. —

Den ausgeschnittenen Kaninchendarm bestreute ich, nachdem er sich innerhalb 10 M. ziemlich beruhigt hatte, mit Borax, und es entstanden hierauf da, wo sich noch einige Thätigkeit zeigte, sofort Contractionen; da hingegen, wo der feuchte Darm bereits ganz ruhig lag, erfolgte darauf keine Spur von Bewegung. Jene

Contractionen waren kräftig und lebhaft, dauerten ziemlich lange an und hinterliessen in der Regel an den bestreuten Stellen zahlreiche und dichtgedrängte kreisförmige Einschnürungen. An den noch thätigen Darmstellen reichte die kleinste Dosis schon zur Anregung von Contractionen aus, während sich diese an den bereits unthätigen Stellen auch durch Verstärkung der Dosis nicht erzwingen liessen. Nach 4 St. (bei + 20° R.) zog sich der Darm unter der conc. Schwefelsäure an allen Stellen noch gleich sehr stark zusammen, (27. Sept.).

III. An den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen.

1.—3. Versuch. Anwendung des Borax an den Muskeln des amputirten Frosch- und Kaninchenschenkels.

Ich bestreute die Muskeln des linken Froschschenkels mit $^1/_4$ Gr. Borax. Darauf erfolgte sofort eine sehr lebhafte Bewegung aller Muskeln. Die Oberschenkelmuskeln contrahirten und retrahirten sich stark, etwas ruckweise, und das ganze Bein gerieth in Bewegung. Als dann die grösste Stärke der Wirkung nachgelassen hatte, begann ein kleineres und noch lebhafteres Muskelspiel, indem die Muskelbündel in unaufhörlichem Wechsel und in der grössten Anzahl fortwährend am Ober- und Unterschenkel zuckten und hüpften. Dies Muskelspiel dauerte lange, es hörte da am frühesten auf, wo der Borax dichter lag und liess sich an den weniger bestreuten Stellen durch feine Boraxstäubchen wieder anregen. Die Oberschenkelmuskeln wurden bauchiger, die Unterschenkelmuskeln wurden schmäler und beide wurden uneben und gebuckelt. Nach 20 M. waren die Muskeln in Ruhe gekommen, dieselben erschienen jetzt schlaffer, und unter dem zerfliessenden Borax schienen sie nun in einen ganz entgegengesetzten Zustand übergehen zu wollen. Die copiöse Feuchtigkeit am Schenkel vertrocknete indess und allmählig entwickelten sich nun die bekannten Contractions- und Retractionserscheinungen mehr und mehr. Nach $5^1/_2$ St. sah ich beide Beine sich spontan bewegen. Nach $6^1/_2$ St. war der unversehrte andere Schenkel ziemlich trocken und sonst noch unverändert. Am Boraxschenkel hingegen waren die Wadenmuskeln sehr verschmälert und höckerig uneben, und die Oberschenkelmuskeln waren beträchtlich retrahirt, sehr bauchig, ziemlich derb, an der bestreuten (vorderen) Fläche theils vertieft, theils bucklig erhaben, am Schnittrande umgestülpt und an der Schnittfläche durch die hervorgepressten Faserbündel fein rauh. Am anderen Morgen waren an dem unversehrten Beine die Muskeln nur wenig derb und an dem Oberschenkel nur unmerklich retrahirt. Am Boraxschenkel waren hingegen alle Erscheinungen noch mehr verstärkt und die

Muskeln waren auch mürber, jedoch nicht so sehr wie nach fetten und ätherischen Oelen, (27. Sept.). — In einem anderen Versuche legte ich die Muskeln erst 2 St. nach der Amputation bloss und bestreute sie dann in gleicher Weise. Hierauf erfolgte jetzt kein Vibriren der Faserbündel und das Bein bewegte sich nicht, aber die bestreute Fläche vertiefte sich sofort, die Oberschenkelmuskeln retrahirten sich und ihr Schnittrand stülpte sich um. Nach 1 St. waren die Muskeln unter dem aufgelösten Borax sehr schlaff. Nach 12 St., am anderen Morgen, fand ich bedeutende Contractionserscheinungen und das Bein bewegte sich noch spontan. Die Wadenmuskeln waren derb und theils abgeplattet, theils hügelig uneben, und die Oberschenkelmuskeln waren bis zum zweiten Drittel des Knochen retrahirt, ihre Muskelmasse war schmäler, höher und derber geworden, und die einzelnen Muskelbäuche waren schärfer und gewölbter hervorgetreten. Nach 24 St. fand ich die Muskeln diesmal nicht so mürbe, wie sonst, (3. Oct.). Siehe unten V.

Die mit Borax bestreuten Muskeln des abgetrennten Kaninchenschenkels zuckten ebenfalls lebhaft, jedoch nur 1 bis 2 M. lang, und es hörte das Zucken auch hier an den Stellen früher auf, wo der Borax am reichlichsten lag. Nach 4 St. fand ich die bestreute Stelle etwas abgeflacht und die Muskeln etwas derber und stärker retrahirt, als an derselben Stelle des anderen amputirten Schenkels; auch wirkte die conc. Schwefelsäure auf jene etwas schwächer, (27. Sept.).

IV. Allgemeine Vergiftung.

Versuch. Nachdem ich an einer mittelgrossen R. temp. links den Trigeminus durchschnitten hatte, liess ich das Thier am folgenden Tage $^1/_4$ Gr. Borax verschlucken. Hierauf warean nach 1 St. beide Augen congestiv geschwellt, am meisten das rechte, beide Pupillen waren erweitert, ebenfalls mehr rechts, und beide Iris waren dunkler und glänzender geworden, der Gaumen war dagegen nur wenig geröthet, (3. Jan.). Am 2. Tage war das Thier etwas träge, dasselbe hatte durch den After sehr viel braune Flüssigkeit entleert, der Gaumen war nur sehr wenig geröthet, die Congestion der Augen war verschwunden und die linke Iris war oben grünlich; ich gab nochmals $^1/_4$ Gr. Nach 4 St. fand ich die Augen wieder congestiv und das Thier ziemlich träge und sichtlich magerer; links blieb die Iris zwar grünlich, wurde jedoch im Bereich des ziemlich dicken oberen Irisgefässes braun. Am 3. T. vivisecirte ich das Thier, das immer noch braune Kothmassen von sich gab: der Gaumen geröthet, die Eingeweide blutreicher als bei dem gleichzeitig mit Magnesia behan-

delten Thiere, doch war der Blutreichthum nicht gross und die injicirten Gefässe waren zart und hellroth; der Darm war von aussen zart sehr stark injicirt, am stärksten am Mastdarm, letzterer enthielt eine copiöse bräunliche Masse und der übrige Darm war durch eine helle Flüssigkeit aufgetrieben, die Schleimhaut war mässig, am Mastdarm aber stark geröthet, die Wirbelknochen waren beträchtlich rosig geröthet, der Wirbelkanal war ziemlich feucht und blutreich, die Schädelbasis war mit Blut bedeckt, das Gehirn war gefässreich, im Inneren des Rückenmarks zeigte sich eine schwache Injection, die Knochen der Extremitäten waren ebenfalls rosig geröthet, besonders die Gelenkköpfe; die Haut der Gliedmaassen zeigte hellrothe Gefässchen, die Muskeln waren in auffallendem Grade rosig geröthet, und während der Section hatten beide Iris einen vermehrten Glanz mit hochrother, fast blutiger Färbung. Die weiblichen Genitalien waren nicht vorzugsweise afficirt; sie bekamen an der Luft eine milde rosige Röthe und zeigten sich dann reichlich zart hellroth injicirt. Siehe V. und VI. Schluss.

V. und VI. An den Gefässen und Muskeln der abgetrennten Theile und des lebenden Thieres.

1.—10. Versuch. Um 6 U. Ab. hatte ich die beiden Beine einer R. temp. amputirt; die blossgelegten Muskeln waren hellrosig mässig geröthet, und ich streute jetzt auf die des linken Beines $^1/_8$ Gr. Borax. Hierauf erblassten die Muskeln nur sehr allmählig und wenig, während sie schnell lebhaft zuckten und am Oberschenkel sich etwas retrahirten; der Borax wurde zwar schnell feucht, schmolz aber sehr langsam und die bestreuten Muskelflächen wurden mässig feuchter. Die auf der Wade herablaufenden Gefässe waren vorher links ganz verschwunden und sie entwickelten sich jetzt zart, doch deutlich nur die Vene. Nach 12 M. war die am meisten getroffene Mitte des Oberschenkels deutlich etwas blasser und die Muskeln waren hier bauchiger; an der Wade dagegen schimmerten die innerhalb der Muskeln gelegenen Venen dicker hervor als rechts. Nach 22 M. hatte sich jene Blässe am Oberschenkel wieder vermindert und die hier weniger getroffenen Muskelstellen waren sogar röther als am anderen Beine, die Muskeln zuckten noch immer etwas, und das ganze Bein und die Unterlage waren viel feuchter als rechts. Ich hatte auch etwas Borax auf die Plantaraponeurose gelegt, und dieser erzeugte zwar hier eine vermehrte Feuchtigkeit, jedoch veränderte sich das sehnige Aussehen gar nicht, (während es durch stärkere Mittel muskelähnlich gelb zu werden pflegt). Nach 32 M. war die hellrothe Vene längs der Wade stärker als rechts und die Muskeln zuckten noch. Um $7^1/_4$ U. war die am meisten getroffene Stelle des Oberschenkels nur noch wenig blasser, aber an durchschimmernden Gefässchen deutlich ärmer

als rechts. Der Borax war an den überall beträchtlich feuchten Stellen noch nirgends ganz geschmolzen. Um 8¼ U. hatte sich die Blässe jener Stelle noch mehr vermindert. Um 10 U. waren die Oberschenkelmuskeln mässig retrahirt, voller, dicker und feuchter und sie sahen frischer und heller roth, aber gerade nicht blasser aus als rechts, auf den am meisten bestreuten Stellen zeigten sich jetzt auch Gefässchen, aber viel weniger und zarter als am anderen Beine; die Wade war schmäler, etwas rauh, etwas heller roth und gerade nicht blasser als rechts, die Venen innerhalb des Muskels schimmerten jetzt weniger dick durch, und die Vene längs der Wade war zwar ganz entwickelt, aber jetzt enger als am rechten Beine. Die Aponeurose an der Planta schien etwas lichte Streifen bekommen zu haben, war aber wesentlich unverändert, sie war noch vermehrt feucht, und an ihr und auf dem Oberschenkel lagen noch ungelöste Boraxspuren. Am 2. T. früh waren die bestreuten Muskeln nicht blasser, aber bei einem erhöhten Glanze zarter, heller und frischer roth als rechts; die an der Oberfläche des Oberschenkels hervorschimmernden Gefässchen waren zarter und sparsamer, und überhaupt waren alle direct getroffenen Gefässchen zarter als am anderen Beine, dagegen erschienen die in der Tiefe gelegenen grösseren Gefässe stärker. Die Unterlage war um etwas feuchter und die Mukeln waren mürber und etwas derber als rechts. Die feuchtere Aponeurose war weicher und weniger verschrumpft, sonst aber war sie ebenso als am anderen Beine. Gegen Abend war der Unterschied zwischen beiden Beinen geringer, am Boraxschenkel aber waren die Muskeln immer noch etwas röthlicher, (28. Aug.).

Der mit Borax bestreute hochrothe Ventrikel wurde blasser, nach 2 St. aber wieder röther und nach 3½ St. etwas dunkelroth; späterhin nahm an dem verschrumpfenden Ventrikel die Röthe noch mehr zu und wurde hochfarbig. — Auf den dunkelrothen Ventrikel eines anderen Herzens streute ich Borax, und die Farbe wurde nur wenig bleicher und bald darauf wieder mehr dunkelroth; die bestreute Stelle wurde feuchter. Nach 6 M. aber war letztere hellblutiger roth als vorher, und späterhin wurde der ganze Ventrikel sehr hellroth und schlug noch nach 2 Stunden.

Die ausgeschnittenen Lungen contrahirten sich beim Bestreuen mit Borax, an ihrer Farbe wurde aber die Veränderung nicht deutlich, sie erschien mir nach dem Borax etwas röther. — Die Aortenbogen verengten sich unter dem Borax vorübergehend und rötheten sich später mehr. — Die Gefässe am Magen und die Gekrössgefässe des ausgeschnittenen Darms schwollen unter dem Borax schnell an, worauf sie sich (an der Luft) zwar wieder verengten, jedoch die Gekrössgefässe nur langsam, und diese schwollen auch am lebhaftesten und stärksten an. — Am Darme war die Farbenveränderung minder deutlich, doch verminderte sich die Farbe etwas, stieg aber beim Vertrocknen wieder. — An den grösseren oberflächlichen Gefässen des am-

putirten Froschschenkels erzeugte der Borax eine mässige Schwellung der Venen und Verengerung der Arterien, und auch auf der Wade verengten sich die am meisten getroffenen Stellen der Venen. Späterhin verengten sich an den Beinen langsam alle geschwellten Gefässe wieder. —

An den Unterschenkelgefässen des lebenden Kaninchens sah ich erst Schwellung und dann Verengerung entstehen. Isolirte Hautvenen wurden unter dem Borax dicker und bekamen dann mehre Einschnürungen hinter einander, worauf sie sich an der bestreuten Strecke wieder verengten und durch Verstärkung der Dosis noch enger wurden. —

Auf die links blossgelegten, ziemlich fleischrothen Oberschenkelmuskeln einer lebenden R. temp. streute ich $^1/_8$ Gr. Borax. In Folge dessen zuckten die Muskeln zwar fein, aber lebhaft, die Fläche wurde feuchter und das Thier wurde unruhig, wobei flüchtig die grösseren Gefässe ringsum schwollen. Unter dem Borax wurden die auf der bestreuten Fläche vorhandenen ziemlich starken Gefässchen stärker und es entstanden zunehmend mehr feine Gefässchen, die Farbe der Muskeln änderte sich aber noch nicht und wurde namentlich noch nicht blasser. Der Borax wurde ganz durchfeuchtet, löste sich aber nicht ganz. Ich bestreute die Gefässe am inneren Schenkelrande und sie schwollen darauf nur wenig. Als ich jedoch in der 8. M. dieselben abermals bestreute, schwollen sie viel mehr und schneller; auch schwollen jetzt ringsum alle grösseren Gefässchen, als ich Borax auf sie aufstreute, sehr schnell an, gleichfalls auch die Gefässchen an der inneren Hautfläche, doch liess überall die Schwellung bald wieder nach. Bei der wiederholten Auftragung wurde das Zucken schwächer und blieb bei derselben endlich aus; dasselbe entstand nicht ganz augenblicklich, sondern erst nach einigen Secunden, nach erfolgter Durchfeuchtung des Borax. Nach beendigter Application nach 24 M. waren die Muskeln im Ganzen blasser, doch waren an der bestreuten Fläche zahlreiche, übrigens sehr zarte, neue Gefässchen sichtbar, und die ursprünglich vorhandenen waren ebenfalls zarter geworden, sie waren indess sehr schwellbar. Der Oberschenkel war sehr feucht und er hatte sich verschmälert. Das Thier war sehr matt, und frequent athmend blieb es schlaff liegen; die Beine schienen am meisten geschwächt. Die Augen waren stark afficirt, sie glotzten, die Pupillen waren erweitert, das obere Irisgefäss war verstärkt und die Iris war dunkler geworden. Alle diese Erscheinungen waren links stärker. Nach der Erholung des Thieres stieg die Röthe der Muskeln etwas, blieb aber zart. Ich setzte das Thier trocken. Nach 4 St. fand ich die bestreute Fläche sehr blass; Gefässe und Röthe waren geschwunden und kehrten bei der Untersuchung nur schwach wieder, die Hyperämie der Augen war dagegen noch bedeutend, (29. Aug.). Am 2. T. war die Muskelfläche mässig lebhaft roth. Am 3. T. fand ich die

Röthe sehr gering, alle Gefässe sehr verengt und die Muskeln empfindlich und nicht geschwollen, auch in Folge der Untersuchung stiegen die Gefässschwellung und die Röthe nicht sehr, dagegen waren beide Augen noch congestiv geschwellt, und die Iris war sehr glänzend, beides am meisten links, und an dem mageren, trockengesessenen Thier bildeten die Augen einen auffallenden Contrast gegen den blossgelegten Oberschenkel. Am 4. T. fand ich das Thier todt, der linke Oberschenkel war magerer und die bestreut gewesenen Muskeln waren nur wenig höher und dunkler gelb als rechts, und obwohl sie an ihrer Oberfläche einige Gefässchen zeigten, so waren doch diese sehr sparsam und sehr zart. An der Luft stieg die Gefässentwickelung noch etwas. Die Rückenmarkshäute waren sehr gefässreich, an der Schädelbasis lagen Blutextravasate, das Gehirn war dunkelfarbig und das Rückenmark war hellrosig stark injicirt. —

VII. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1. Versuch. Anwendung des Borax am ausgeschnittenen Froschauge.

Um $2^1/_2$ U. schnitt ich beide Augen einer R. temp. aus, das rechte zuerst, und hierauf war die rechte Pupille $1^1/_{20}'''$ und $^{13}/_{20}'''$, die linke $1'''$ und $^6/_{10}'''$, und die rechte Hornhaut maass quer $2^5/_{10}'''$, die linke $2^9/_{20}'''$. Um 2 U. 40 M. legte ich auf die Mitte der linken Hornhaut $^1/_{250}$ Gr. Borax, und ich wählte das linke Auge, weil mir das rechte auffallend voller und üppiger erschien. Der Borax wurde bald feucht und veranlasste eine fortwährende Entleerung durch die Hornhaut. Diese wurde flüchtig praller und die (jederseits) dunkelbräunliche Iris wurde lichter. Nach 5 M. war diese an ihrer oberen Hälfte grünlich und das obere Irisgefäss war dicker. In der 8. M. war letzteres wieder enger, die Iris war sehr grünlich, die triefende Hornhaut war weniger resistent und die Pupille war unmessbar enger; das obere Irisgefäss schwankte sehr deutlich zwischen grösserer und geringerer Enge. Um 3 U. war links die Hornhaut quer $2^1/_{20}'''$ (rechts $2^4/_{20}'''$), die Pupille war quer etwas enger $^{19}/_{20}'''$ und senkrecht weiter als vorher $^{14}/_{20}'''$ (rechts $1^2/_{20}'''$ und $^{16}/_{20}'''$), und links war das Auge kleiner geworden, die Iris war sehr grünlich und ärmer an Gefässstrichen, auch der Sphincter war ziemlich verbleicht, und das ganze Auge war gegen das spontan sehr aufgeblähte und stattliche rechte Auge sehr im Nachtheil. Um 3 U. 20 M. war links die Horn-

haut quer 2‴ (rechts $2^1/_{10}$‴), die Pupille maass $^{18}/_{20}$‴ und $^{13}/_{20}$‴ (rechts $1^2/_{20}$‴ und $^{19}/_{20}$‴), die vordere Kammer war leerer, die triefende Hornhaut erschien verdünnt und die Sclerotica sank bereits ein, aber die grüne Iris wurde mehr dunkelbraun und das obere Irisgefäss war wieder stärker. Um 4 U. waren beide Augen sehr collabirt, und links war der Bulbus kleiner, die Hornhaut war weniger, aber die Sclerotica war mehr als rechts eingesunken, und die grüne Verbleichung der Iris hatte sehr zugenommen. Um 5 U. war links die noch immer nässende Hornhaut noch nicht ganz eingesunken (wohl aber rechts, wo sie bereits an der Kapsel adhärirte), die Pupille war runder und weiter, $^{17}/_{20}$‴ und $^{15}/_{20}$‴ (rechts $^{16}/_{20}$‴ und $^{12}/_{20}$‴) und die Kapsel zeigte jetzt eine deutliche Schwellung; jederseits war die Iris grün, links aber war sie heller grün und lichter und das obere Irisgefäss war rundlicher als rechts. Um 9 U. endlich war links das Auge mit Erhaltung eines grösseren Umfanges eingetrocknet, die Pupille war weiter, das obere Irisgefäss war zarter und die (jederseits grünlichschwärzliche) Iris war lichter als rechts. Am anderen Morgen fand ich die linke Linse kleiner als die rechte, (3. Jan.).

Der Borax hatte demnach eine Beraubung durch Exosmose, eine feindliche Contractur der feinsten Gewebsgefässe der Iris, Erweiterung und dann Verengerung der grösseren Irisgefässe und eine Exsudation im Hintergrunde und überhaupt im Inneren des Auges veranlasst.

2. Versuch. Unter einer grösseren Dosis Borax sah ich die Pupille sich sofort erweitern und rundlich werden, und obgleich sie sich dann verengte, so blieb sie doch fortwährend weiter als die des anderen Auges, und erweiterte sich sogar in der Dunkelheit des Abends von Neuem, während sich dann die des anderen Auges in ihrer zunehmenden Verengerung nicht aufhalten liess. — Legt man Borax auf die Peripherie der Hornhaut, so bleibt diese im Bereich des Borax beim Collabiren des Auges oft lange Zeit gewölbter, während sie an den übrigen Stellen mehr und mehr einsinkt.

3. Versuch. Nachdem ich um $2^1/_4$ U. die Iris des ausgeschnittenen Froschauges blossgelegt hatte, maass die Pupille $1^4/_{20}$‴ und $^{12}/_{20}$‴. Ich legte ein kleinstes Stäubchen Borax auf die Kapsel in den äusseren und dann in den inneren Winkel, und jedesmal wurde die Pupille enger, die Winkel derselben verengten

sich sehr zierlich, der Pupillarrand verlor seine gelbe Farbe und wurde theils braun, theils weiss, die Iris wurde an den angrenzenden Stellen grünlich und grau und das obere Irisgefäss verengte sich sehr. Um 2 U. 25 M. war die Pupille $1^1/_{20}$‴ und $^{10}/_{20}$‴. Jetzt legte ich eine grössere Portion auf die Kapsel und die Pupille wurde weiter, bald aber wieder enger und maass um $2^1/_2$ U. $1^5/_{20}$‴ und $^{12}/_{20}$‴, die Linse trübte sich, die Fläche des Auges wurde sehr feucht und die Entfärbung der Iris nahm, besonders an ihrer oberen Hälfte, zu. — Um $2^3/_4$ U. legte ich Borax erst auf den Dilatator, und die Pupille wurde weiter, $1^6/_{20}$‴ und $^{13}/_{20}$‴, — dann wieder in den inneren Winkel, und die Pupille wurde quer enger, $1^5/_{20}$‴, — hierauf wieder auf eine andere Stelle des Dilatator, und die Pupille wurde quer wieder weiter, $1^6/_{20}$‴; das obere Irisgefäss verengte sich hierbei bis zum Verschwinden, wurde aber dann wieder etwas deutlicher. Um 2 U. 55 M. legte ich Borax unten auf den Dilatator, und die Pupille wurde senkrecht sichtlich weiter, $^{17}/_{20}$‴; die Gefässe hierselbst schwollen, verengten sich aber bald wieder und die Iris wurde auch hier grünlich. Als ich dann nochmals Borax unten auflegte, wurden auch hier die Gefässe bedeutend enger, (4. Jan.).

4. Versuch. An dem abgetrennten Kopfe eines vor 36 St. gestorbenen jungen grauen Kaninchens legte ich nach Abtragung der Hornhaut Borax auf verschiedene Stellen des Dilatator, und es erweiterte sich die Pupille jedesmal sichtlich und stieg, als ich den Borax innen und aussen auflegte, von (quer) $2^1/_{20}$‴ und (senkrecht) $2^4/_{20}$‴ auf $2^7/_{20}$‴ und $2^4/_{20}$‴, und als ich den Borax oben und unten auflegte, wurde sie $2^3/_{20}$‴ und $2^8/_{20}$‴; die Kapsel und die Iris wurden sehr feucht und letztere verbleichte unter dem Borax, bekam zarte Fältchen und plattete sich sehr ab, (10. Jan.).

VIII. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung des Borax am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Vor 8 T. hatte ich links den Trigeminus durchschnitten, und links war das Auge jetzt geschwellt, die Hornhaut vermehrt gewölbt, die Iris viel lichter, das obere Irisgefäss viel zarter und die Pupille weiter als rechts. Von 2 U. 50 M. an trug ich rechts nach und nach $^3/_{128}$ Gr. Borax auf. Hierauf blinzelte das Auge, die Pupille verengte sich, das Athmen beschleunigte sich, das obere Irisgefäss wurde enger, länger und rundlicher und die braunschwarze Iris wurde lichter und gelbglänzender; auch

links injicirte sich das Auge. Um 3 U. 12 M. war die Application beendigt, und beide Iris waren jetzt goldröthlich, die rechte aber war mehr schwarz gezeichnet. Ich trug jetzt links $^1/_{128}$ Gr. Borax auf, und sofort schwoll links das obere Irisgefäss etwas an, die Iris wurde grünlich und die Hornhaut wurde resistenter und feucht, sehr bald hierauf aber wurde der Bulbus schlaffer und die Pupille enger. Um 3 U. 20 M. war links die Iris lichter als vorher, die Iris überall grünlich und die Pupille $1^8/_{20}'''$ und $1^9/_{20}'''$ (vor dem Borax $1^{15}/_{20}'''$ und $1^6/_{20}'''$), — rechts aber wurde die Iris jetzt wieder mehr gezeichnet und sie gewann an Glanz und Farbe, der Bulbus war sehr prall, blieb aber fast fortwährend gesenkt, das Gefühl der Hornhaut war nur an deren oberer Hälfte vermindert und die Pupille maass $1^{12}/_{20}'''$ und $1^4/_{20}'''$ (vor dem Borax $1^6/_{20}'''$ und $1^5/_{20}'''$). Um 3 U. 25 M. war links die Iris überall grün, am meisten an ihrer oberen Hälfte, sie war ringsum an der Kapsel herabgesunken und war also nicht horizontal ausgespannt, auch verhielt sie sich beim Druck durch die Hornhaut hindurch sehr schlaff; der Sphincter war gleichfalls schlaff, das obere Irisgefäss, zarter als rechts, war mässig dick, und das ganze Auge war sehr schlaff. Rechts zeigte dagegen das Auge eine mässig üppige Congestion. Das Thier benahm sich lebhafter als vor dem Versuche. Um $5^1/_4$ U. war links die Iris wieder gelblich, grüngelblich, und obwohl auch ihr Glanz nach dem Erfassen des Thieres stieg, so war doch der Collapsus des Auges noch theilweise vorhanden; rechts erwachte das stumpfe Hornhautgefühl nach einiger Berührung, die Iris zeigte eine mässige Hyperämie, der Bulbus war vermehrt prall, und die Hornhautmitte war etwas excoriirt. Um 10 U. war links die Iris wieder lichtbräunlich wie vorher, das obere Irisgefäss war wieder enger und die Pupille war wieder weiter, $1^7/_{10}'''$ und $1^3/_{10}'''$; rechts war diese noch weiter, maass jedoch bei Lichte nur $1^6/_{10}'''$ und $1^3/_{10}'''$, und die rechte Hornhaut war jetzt ziemlich empfindlich. Das vorher sehr matte Thier hatte sichtlich an Lebhaftigkeit gewonnen, (28. Dec.). Am 2. T. war die Boraxwirkung jederseits sehr verschwunden, doch zeigte die linke Iris jetzt wieder einen grünlichen Schimmer.

Auf das Gefühl der Hornhaut wirkte der Borax beim Frosche nicht sehr schwächend, und wiederholt sah ich, dass dieselbe anfangs an Gefühl verlor, im Lauf der Application aber durch eine neue Dosis wieder empfindlicher wurde und auch durch eine mehr verstärkte Auftragung des Borax weder eine sehr ausgebreitete, noch irgend sehr andauernde Gefühlsverminderung erlitt. Die Hornhaut wurde durch Dosen der angegebenen Grösse excoriirt, aber nicht sehr getrübt.

3. Versuch. An dem herzlosen Rumpfstücke einer vor 20 M. getödteten R. temp. durchschnitt ich um 4 U. links den Trigeminus, worauf links die Iris lichter, das obere Irisgefäss sehr verschwunden und die Pupille enger war. Um 4 U. 10 M. legte ich dann rechts $^2/_{250}$ Gr. und links $^1/_{250}$ Gr. Borax auf. Hierauf wurde links die Hornhaut schnell gewölbter, das obere Irisgefäss schwoll an, verengte sich aber bald wieder, die Iris wurde noch lichter und die Pupille wurde weiter; — rechts stieg die Wölbung der Hornhaut noch höher und auch die Pupille erweiterte sich hier noch mehr als links, und die dunklere Iris wurde ebenfalls etwas heller und das stärkere obere Irisgefäss etwas zarter. Nach 5 M. aber fing das rechte Auge an zu collabiren und es wurde schlaffer, seine Pupille wurde enger und seine Iris wurde grünlich, während sich links die Iris gar nicht entfärbte; rechts war die Hornhaut viel feuchter als links. In der 13. M. liess dann rechts die grüne Färbung wieder nach, und die Pupille wurde wieder weiter, $1^7/_{20}$''' und $1^1/_{10}$''', links $1^8/_{20}$''' und $1^1/_{10}$''' und die Hornhaut wurde wieder gespannter; diese war jetzt bläulich getrübt und zwar mehr als links, wo das Auge langsam zu schwellen fortgefahren hatte. In der 20. M. war das obere Irisgefäss jederseits, besonders links, sehr verengt. In der 25. M. war rechts die Pupille $1^4/_{10}$''' und $1^2/_{10}$''', links $1^4/_{10}$''' und $1^3/_{20}$''', und rechts war die Iris noch mehr wieder gelb geworden, aber noch immer weniger gelb als links. Nach 1 St. war jederseits die Wirkung abgelaufen; beide Iris waren wieder gelb, die rechte aber war jetzt lebhafter gelb, und beide Pupillen hatten sich wieder verengt, mehr aber die linke. Beide Linsen waren etwas getrübt. Nach 2 St. endlich waren die Augen bereits im Collabiren begriffen. Die Iris wurden grün und die Pupillen verengten sich immer mehr, (29. Aug.). — Die doppelte Dosis hatte demnach am unversehrten Auge stärker gewirkt, als bei durchschnittenem Trigeminus, während es im vorigen Versuche sich entgegengesetzt verhielt. Es erklärt sich dies wohl daraus, dass das Mittel am unversehrten Auge jetzt ungehindert eindringen konnte und dessen Gefässnerven nicht bloss empfindlicher waren als links bei durchschnittenem Trigeminus, sondern auch noch durch den centralen Impuls bestimmt wurden.

4. Versuch. Anwendung des Borax am Auge eines weissen, erwachsenen Kaninchens.

Von 4 U. 14 M. an trug ich nach und nach 4 Gr. Borax auf's rechte Auge. Das Thier blinzelte nach der ersten Portion stark, doch schien es der Schmerz kaum anzugreifen. Das Auge wurde sofort sehr feucht, die Schleimhaut röthete und wulstete

sich und um die Hornhaut herum wurden zarte Gefässe sichtbar, doch die Pupille verengte sich nicht sehr. Um 4 U. 19 M. trug ich die zweite Portion auf, und das Thier blinzelte darauf langsamer und schwächer. Um 4 U. 22 M. war die Schleimhaut schon sehr ödematös, das Epitelium der Hornhaut war zu einem abstreifbaren Schleime erweicht und das Gefühl derselben war, besonders an deren oberer Hälfte (an der Applicationsstelle), vermindert; die Pupille maass quer $2^4/_{10}$‴, senkrecht $2^6/_{10}$‴, vorher beim Messen (im Hellen) 2‴ und $2^5/_{10}$‴. Das Thier war für die Eröffnung der Lider sehr empfindlich, blinzelte indess mit den mässig geschlossenen Lidern nicht allzuhäufig. Um 4 U. 33 M. thränte das Auge stark; das Oedem war gestiegen. Ich trug die dritte (letzte) gleichgrosse Portion auf, und das Mittel schmerzte jetzt am meisten. Das Thier kniff das Auge stark zu, zeigte sich auch allgemein angegriffen, die Pupille verengte sich, die Hornhaut wurde praller und sehr gefühllos und ihr Epitelium liess sich in bedeutender Tiefe als zäher Schleim abstreifen; die Lidränder und Tarsaltheile wurden empfindlicher. Um 4 U. 44 M. war der Herzschlag klopfend härtlich. Das Thier blinzelte ziemlich häufig, jedoch nur sanft. Die Lider wurden durch das Oedem abgedrängt und das untere Lid stülpte sich nach aussen um. Um 6 U.: Die Absonderung mässig, die Röthe hell und nicht stark, die Gefässe zart, das Oedem sehr hoch und prall, die Hornhaut nicht sehr feucht, resistenter und praller und für sanfte Berührungen, mit Ausnahme ihres weniger getroffenen unteren Randes, gefühllos, die inneren Lidflächen empfindlich, das obere Lid stark abgedrängt, das untere platt umgestülpt, und die Pupille quer $2^8/_{10}$‴, senkrecht 3‴, (links, der Dämmerung entsprechend, sehr erweitert), (27. Sept.) Am 2. T.: Die Lider schwach verklebt, die Absonderung gering, nach der Eröffnung der Lider aber etwas vermehrt, das Oedem zwar vermindert, aber noch sehr bedeutend und am stärksten an den inneren Lidhälften, die Hyperämie an der Schleimhaut und am Bulbus mässig, die Röthe hell, sämmtliche Gefässe zart, der Bulbus sehr retrahirt, dessen Prallheit fast normal, die Hornhaut glatt, bei offenen Lidern bald trocknend, vermehrt gewölbt und resistent, auch derber, so dass der Druck grössere Tellen erzeugte, das Epitelium infiltrirt, so dass es die Spuren des Druckes behielt, die ganze Hornhaut zart bläulich, besonders an ihrer oberen Hälfte, hier ganz gefühllos, an ihrem unteren Rande mässig taub, die Lidschleimhaut aber vermehrt empfindlich, die Pupille starr und eng, quer $1^8/_{10}$‴, senkrecht 2‴, die halbkreisförmigen Gefässe der Iris sehr geschwellt, die obere Irishälfte nebst Pupillarrand röthlich, die untere Hälfte roth, mit blutpunktartigen Gefässerweiterungen bedeckt und die radiären Gefässe hier unge-

mein entwickelt, aber der Pupillarrand hier minder roth. Am 3. T.: Die Lider stark verklebt, unter denselben ein copiöser wässeriger Eiter, die obere Uebergangsfalte sehr gewulstet, die untere noch etwas ödematös, die Schleimhautgefässe sehr zahlreich, theils zart, theils mässig geschwellt, theils bei der Umstülpung der Lider sehr dick und dann auch dunkler gefärbt, die subconjunctivalen Gefässe verhältnissmässig sparsam und zart, die bläuliche Trübung der Hornhaut vermehrt, die Iris kaum blasser und die starre Pupille quer $2^1/_{10}$‴, senkrecht $2^3/_{10}$‴. Am 5. T.: Das Auge immer noch stark verklebt, die Absonderung sehr gering, die subconjunctivalen Gefässe sehr zart und sparsam, die bereits wieder blasseren Uebergangsfalten noch reichlich gewulstet und mit mehreren dicken dunkelrothen Gefässen überdeckt, auch die Iris wieder blasser, die noch sehr starre Pupille quer 2‴, senkrecht $2^1/_2$‴, die Hornhauttrübung sehr gelichtet, doch die obere Hornhauthälfte noch überall dünnweisslichbläulich, die Hornhautmitte excoriirt und der getrübte Theil der Hornhaut noch gefühllos, abnorm derb und mit einem, die Spuren des Drucks behaltenden aufgequollenen Epitelium bedeckt. Für die Eröffnung der Lider war das Auge sehr empfindlich und mit der Anregung dieser Empfindlichkeit stieg die Injection an der Schleimhaut, Iris und überall. Am 7. T. bedeutende Besserung: Das Auge reichlich geöffnet, die Absonderung fast normal, die Schleimhaut und Sclerotica sehr blass, die Excoriation der Hornhaut noch beträchtlich, die Trübung gering, die Gefühllosigkeit und Derbheit der Hornhaut vermindert, die Mitte und obere Hälfte derselben vermehrt gewölbt, und die Iris sehr blass, nirgends aber an der Schleimhaut und Conjunctiva solche geschrumpfte und blasse Stellen, wie nach Tannin, Chinin, Essigsäure, Senföl, Natr. nitr. Die beim Offenhalten der Lider trocknende Hornhaut bekam unregelmässige Vertrocknungsgrübchen und wurde überall punkt- und strichförmig rauh, fast löcherig und es war dies auch innerhalb der etwas hervorgewölbten Excoriationsstelle der Fall. Die Empfindlichkeit beim Eröffnen der Lider war so bedeutend, dass sich die Lider stark quer contrahirten und die blassen Uebergangsfalten sich dadurch wulsteten. An diesen machten sich dann einzelne dicke Gefässstämme bemerkbar, die mit immer dunklerer Färbung immer mehr anschwollen und die Schleimhaut mit einem Netze von grösseren Gefässen bedeckten, ohne dass die feineren Gefässe hieran entsprechend Theil nahmen. Die subconjunctivalen Gefässe füllten sich hierbei zwar mehr an, blieben aber durchaus zart, selbst wenn deren Stämme ziemlich geschwellt waren. Auch durch das Offenhalten der Lider wurde die Injection der feineren Gefässe nicht sehr gesteigert. Die künstlichen Steigerungen der Hyperämie

verloren sich ebenso schnell wieder, wie sie entstanden waren (ähnlich wie am Kaninchenohr), und so blass das Auge im Anfang der Untersuchung war, so roth war dasselbe gegen deren Ende, (während dann das Thier auch mit den Zähnen klapperte) und ebenso schnell wurde es wieder blass. Am 9. T. zeigte sich in Folge der queren Contraction der Lider am oberen Lidrande eine Kerbe, die Excoriation war verkleinert, ihr Grund und Rand waren schwach bläulich, und im Bereich derselben fehlte noch das Gefühl. In ihrem übrigen Bereiche war die Hornhaut vermehrt empfindlich, wie das ganze Auge. Die Pupille neigte noch zur Verengerung. Die Tarsaltheile waren bei der Untersuchung noch lebhaft roth und die blassen Uebergangsfalten noch mit zahlreichen und dicken Gefässen besetzt. Die subconjunctivalen Gefässe aber waren fortwährend zarter geworden. Am 13. T. war die Entzündung etwas verschlimmert und das Auge war so feucht, dass die Lidhaare und Wimper trieften, doch waren die Erscheinungen am Bulbus wesentlich unverändert, obgleich die excoriirte Stelle bläulicher geworden war und ihre Fortschritte zur Heilung sehr träge erschienen; auch zeigten sich die Schleimhautgefässe bei der Umstülpung der Lider nur wenig mehr als sonst angeschwollen. Am 15. T. konnte zwar die hyperämische Schleimhaut (durch Ueberraschung und Schreck) schon wieder etwas besser erblassen, doch war die Absonderung noch reichlich und die Lidkerben waren stark und vermehrt. Am 20. T. hatte die Hyperämie entschieden nachgelassen, doch war die Absonderung noch etwas vermehrt, die Lidkerben waren noch bedeutend, die Gefässchen der Tarsaltheile waren hochroth und weit und zahlreich, und beide Uebergangsfalten waren mit sehr geschwellten und üppig strotzenden, zahlreichen Gefässchen besetzt. Auch steigerte die sanfte Untersuchung die Fluth lebhaft. Die subconjunctivalen Gefässe zeigten aber durchaus keine entsprechende Schwellung; sie waren zwar zahlreich, aber nur äusserst zart und blieben auch zart, wenn sie bei gesteigerter Fluth mehr hellroth schwollen. Die Excoriation war noch nicht ganz geheilt, die Trübung in ihrem Bereiche war jetzt lichter und bei etwas stärkerem Drucke auch empfindlich; die Empfindlichkeit war überhaupt an der Hornhaut nicht so lebhaft wie an den Tarsaltheilen und besonders an den Lidrändern. Die Lider waren sehr verdickt und standen nicht selten etwas ab, die Schleimhaut war aber von Wucherungen ganz frei. Die innere Kante des unteren Lides sah an ihrer inneren Hälfte cutisartig aus und trocknete leicht. Am 52. T. zeigten sich noch Spuren der Kerben, die Trübung war noch nicht ganz geschwunden, das Gefühl an derselben war noch stumpf, und die untere Schleimhaut erschien zwar normal, aber die obere Uebergangsfalte war

noch allzu voll und injicirte und wulstete sich beim Umstülpen des Lides noch allzu sehr. Am 60. T. fand ich wieder eine beträchtliches Recidiv jenes Zustandes vom 13. T. und am 80. T. waren noch Spuren der Lidkerben und der Trübung sichtbar und die grösseren Gefässe der oberen Schleimhaut waren noch etwas zu mächtig und zu schwellbar.

IX. Schlussresultat.

Dem Herzen gab der Borax Impulse, und ohne dasselbe in auffallender Weise anzuregen, schien er doch die Anregung, besonders am Ventrikel, lange zu unterhalten und nicht sehr zu schwächen. Dem Darm gab er sehr starke Impulse, nach welchen derselbe mit Verengerung vertrocknete. Den Muskeln des amputirten Beines und überhaupt den willkührlich beweglichen Muskeln gab er sehr starke, namentlich aber sehr lebhafte Impulse, so dass diese in ein langdauerndes Zucken geriethen, während sich Aehnliches am Herzfleische nicht zeigte. Auch an jenen Muskeln erzeugte der Borax insofern keine auffallende Schwächung, als dieselben noch lange nachher die gewöhnlichen spontanen Bewegungen zeigten. In der allgemeinen Vergiftung machte sich eine zarte und hellrothe Injection aller Theile bemerkbar, die Augen wurden afficirt und die Nervencentra wurden hyperämisch gefunden. An den Gefässen abgetrennter Theile und des lebenden Thieres wirkte der Borax sehr deutlich anregend, doch erschien seine Wirkung an den Gefässen nicht so auffallend wie an den Muskeln, an denen er ein so lebhaftes Muskelspiel erzeugte. Im Allgemeinen schwollen alle etwas grösseren Gefässe unter dem Borax an, während sich die kleineren und besonders die feinsten Gefässchen des Gewebes unter demselben mehr verengten, und der Borax erweiterte und verengte die Gefässe, je nachdem die Verhältnisse derselben oder die stärkere Dosis es bedingte. Am wichtigsten aber und am constantesten war dies, dass der Borax eine Injection der Gefässe durch Anregung ihrer Thätigkeit erzeugte mit dem Charakter der Contraction unter Entwickelung vorherrschend zarter und hellrother Gefässe ohne sogen. adstringirende Eigenschaft. An den Muskeln des lebenden Thieres erzeugte er nur eine vorübergehende Hyperämie und hierbei wirkte er sehr schnell auf die Augen und stark auf die Nervencentra. Am ausgeschnittenen Auge veranlasste der Borax eine feindlichere Contraction der Gefässe als an den abgetrennten Muskeln, weil die Gefässe am Auge contractiler sind; er beraubte den Bulbus durch Exosmose, verbleichte durch Gefässcontraction die Iris und erzeugte durch Anregung der Gefässthätigkeit einen Erguss im Inneren des Auges,

und obwohl dieses anfangs in Nachtheil gegen das andere Auge kam, so kam es doch endlich gegen dieses in mancher Hinsicht wieder in Vortheil. Auf die Pupille wirkte der Borax verengend und auch erweiternd. An der blossgelegten Iris gab er beiden Muskeln Impulse, (und wenn das N. nitr. diese Wirkung nicht so zeigte, so lag dies wohl daran, dass dieselbe unter der gleichzeitigen und allzustarken Wirkung dieses Mittels auf die Gefässe verschwand). Am unversehrten Auge des Frosches erzeugte der Borax eine mässige Congestion, während die dreimal schwächere Dosis bei lange vorher durchschnittenem Trigeminus einen vorübergehenden Collapsus des Auges veranlasste. Umgekehrt verhielt sich dies bei so eben durchschnittenem Trigeminus am herzlosen Rumpfstücke des Frosches. Am Auge des Kaninchens machte der Borax eine rapide Injection mit vorherrschender, aber nicht adstringirender Contraction der Gefässe, und es folgte darauf eine ziemlich lebhafte Entzündung, die sich nachträglich noch wiederholt erneuerte und wobei die grösseren Gefässe lange sehr schwellbar blieben. Auf das Gefühl wirkte der Borax schmerzhaft, jedoch stumpfte er dasselbe durch minder grosse Dosen nicht leicht ab, sondern wirkte vielmehr sogar steigernd auf dasselbe, wie es auch der Injection entspricht, welche er erzeugt. — Der Borax ist demnach ein Impulsmittel, das allen Nerven eine Anregung ertheilt und das auf die Muskeln sogar lebhaft wirkt, aber an den Gefässen seine Thätigkeit wiederum am meisten entfaltet. Er ist ein Impulsmittel von nicht feindlich verletzender Beschaffenheit, aber dennoch mit sehr ungewöhnlicher Begabung. Im Gegensatze zu anderen anorganischen Mitteln zeichnet er sich sehr aus, und durch seine nicht sehr schwächende Wirkung macht es sich noch besonders sehr bemerkbar.

X. Anhang. Ueber die Heilwirkung des Borax.

Der Borax zeichnet sich dadurch aus, dass er die Gewebe in einer Weise injicirt, von welcher man sich vielfachen Vortheil versprechen sollte. Dessenungeachtet wird er wenig und nur in beschränkter Sphäre gebraucht, was gewiss nur auf einem alten Vorurtheile beruht. Wenn derselbe auf den Uterus vortheilhaft wirkt, so kann dies durch Anregung der Muskelcontraction und durch seine Einwirkung auf die Gefässe geschehen. Alle Mittel können nämlich — mehr oder weniger — geschwellte Gefässe contrahiren, contrahirte Gefässe schwellend machen und bestehende Congestionen verstärken, alles dies zum Vortheil oder Nachtheil, und während sie in der einen oder anderen dieser Weisen auf den Krankheitsheerd wirken, können sie im übrigen Körper der hier mehr normalen Gefässthätigkeit eine dieser entsprechende

Anregung geben und hierdurch wiederum auch für den Krankheitsheerd vortheilhaft und nachtheilig wirken. Dasselbe gilt auch vom Borax, den man daher nicht absolut als menstrualbefördernd betrachten kann. Der Borax kann allerdings sich auch unkräftig erweisen, aber er kann auch in kleiner Dosis einen vorbereiteten Abortus erzeugen. Indess er wirkt auf den Uterus nicht specifisch. Man erwäge seine, vielleicht nur quantitativ bedingte, Eigenthümlichkeit und halte dagegen die Beschaffenheit der Uteringefässe und deren augenblickliche Reizung, und man wird die Idee des Specifischen gern einer freieren Ansicht opfern. — Aus der Exosmose, die der Borax veranlasst, könnte man wohl nimmer dessen eigenthümliche Wirkung auf die Gefässe erklären.

LXXXIX.

Magnesia usta.

I. Summarischer Bericht aus den Versuchen am ausgeschnittenen Herzen und Darm, an den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen, auf der Schleimhaut des Gaumens, an den Muskeln des lebenden Thieres und mittelst innerer Einverleibung.
II. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.
III. Am Auge des lebenden Thieres.
IV. Schlussresultat.

I. Summarischer Bericht aus den Versuchen am ausgeschnittenen Herzen und Darm, an den Muskeln der abgetrennten Gliedmaassen, auf der Schleimhaut des Gaumens, an den Muskeln des lebenden Thieres und mittelst innerer Einverleibung.

1.—11. Versuch, Das ausgeschnittene Herz der R. temp. erhielt durch $^1/_{128}$ Gr. Magnesia, aufgestreut auf den Ventrikel, eine sichtliche und in abnehmendem Grade auch ziemlich lange andauernde Anregung; die bestreute vordere Ventrikelfläche stand nach $^3/_4$ St. und das ganze Herz nach 1 St. still. Nach 5 St. fand ich den Ventrikel bloss an der von der Magnesia getroffenen

Stelle verschrumpft und blass. — Die beobachtete Anregung des Herzens erschien mir nicht bloss als eine mechanische.

Am ausgeschnittenen Froschdarm zeigten die bestreuten Stellen nur eine schwache Bewegung; die Magnesia wurde auch hier nicht sehr feucht. — Bei der Wiederholung des Versuchs an einem anderen Darm war das Ergebniss grösser und ich sah an allen bestreuten Stellen unter der Magnesia allmählig theils Einschnürungen, theils Verengerung entstehen; der Magen verengte sich stark und wurde zart gefaltet, ebenso in geringerem Grade der Mastdarm. — Aehnlich in einem 3. Versuche, wo sich gleichfalls die Einschnürungen mehr an der oberen und die Verengerungen mehr an der unteren Darmhälfte zeigten. — Die Bewegung des Kaninchendarms wurde vor dem Ausschneiden durch die Magnesia überall, nach dem Ausschneiden aber nur an den gerade noch thätigen Stellen verstärkt.

An den Muskeln des amputirten Froschschenkels war die Wirkung gering und mehrfach zweifelhaft; das Bohnenmehl wirkte um etwas stärker. An den Muskeln des amputirten Kaninchenschenkels zeigte dagegen die Magnesia eine befriedigende impulsgebende Wirkung. An beiden Präparaten wurden die bestreuten Muskeln unter der Magnesia dunkler als am anderen unbestreuten Beine.

Auf der Gaumenschleimhaut des abgetrennten Kopfstückes vom Frosche strömte die Magnesia viel langsamer als die Kohle, und sie wurde zum Theil durch letztere abwärts getrieben. Unter der Magnesia zeigte die Schleimhaut zarte Fältchen. Die Kohle wurde durch die vorangegangene Magnesia in ihrer Strömung nicht verlangsamt, sondern nur da sehr aufgehalten, wo dieselbe noch lag.

An den Muskeln des lebenden Frosches sah ich nach dem Aufstreuen von $^1/_{16}$ Gr. Magnesia nur wenige feine Fältchen entstehen, die bald wieder schwanden. Die bestreute Fläche wurde anfangs etwas trocken, bald aber vermehrt feucht und die Magnesia wurde mässig durchtränkt. Am 2. Tage waren die Röthe und Anschwellung sehr gering und an der bestreuten Stelle bestand nur eine geringe Infiltration. Allmählig steigerte sich dann die Entzündung noch und sie fiel im Ganzen stärker aus als nach einfacher Blosslegung.

Nach der inneren Einverleibung von $^1/_2$ Gr. Magnesia beim Frosche innerhalb 48 St. fand ich bei der Vivisection den Darm sehr blass und durch mässige Flüssigkeit geschwellt, auch mit der verschluckten Magnesia noch ganz versehen; das Thier hatte seither keine Entleerungen gehabt. Die Injection der Gekrössgefässe war sehr gering, die Schleimhaut des Darms war mit einem gelben Schleime bedeckt, und sie war an

der unteren Darmhälfte sehr erweicht. Der Gaumen und die Speiseröhre waren nur sehr wenig geröthet. Der Wirbelkanal und das Rückenmark waren sehr blass und ziemlich feucht, das Gehirn erschien nicht ungewöhnlich. Das Blut in den Gefässen der Beine war sehr dunkel. Die Muskeln waren auffallend blassgrau und wurden an der Luft sehr grünlich und endlich blaugrau, wogegen die daneben gelegenen amputirten Beine des mit Borax behandelten, ähnlich beschaffen gewesenen Thieres ungewöhnlich frischroth und schön aussahen und blieben. Während des Lebens fand ich im Rachen viel dunkelfarbigen Schleim bei nur geringer Röthe. Unter der Wirkung der Magnesia erlitten die Augen eine congestive Schwellung und die Haut des Thieres wurde sehr blass. Gegen Ende der Beobachtung wurde das Thier träge, (8. Jan.).

II. Am ausgeschnittenen Auge und an der Iris.

1. Versuch. Nachdem ich um $2^1/_2$ U. beide Augen einer R. temp., das rechte zuerst, ausgeschnitten hatte, legte ich auf die Hornhaut des linken Auges, das etwas voller aussah, $^1/_{400}$ Gr. Magnesia usta auf. Diese trocknete stark an, so dass ich sie mit der kleinsten Menge Flüssigkeit zuweilen befeuchtete. Unter der Magnesia veränderte sich nun die dunkelbraune Farbe der Iris bedeutend. Um $2^3/_4$ U. war diese unrein matt dunkelgelb, während sie rechts hellgelb glänzte und reicher an Gefässstrichen war. Um 3 U. 10 M. war links die Hornhaut, wie überhaupt seit der Magnesia, etwas gewölbter und praller, und an der mattgelben Iris waren die schwarzen Gefässstriche, die sich jederseits vermehrten, viel feiner als rechts, und sie sah daher ganz schwach etwas grau aus. Um 3 U. 20 M. war links die Pupille $1^2/_{20}'''$ und $^{13}/_{20}'''$, (vor der Magnesia $1^2/_{10}'''$ und $^7/_{10}'''$), und rechts $1'''$ und $^{11}/_{20}'''$ (vorher $1^1/_{10}'''$ und $^6/_{10}'''$), und links war der Bulbus nebst Hornhaut weniger schlaff und platt als rechts und die Iris war dunkelgraugelblich, rechts hellgelbglänzend grünlich. Um 4 U. 10 M. war links die Hornhaut viel weniger eingesunken und die Pupille hatte sich viel weniger verengt als rechts. Um $5^1/_2$ U. war links die Iris mehr und gleichförmiger grün und weniger mit Gefässstrichen versehen, der Bulbus voller, die Hornhaut weniger platt niedergesunken, die Pupille weiter, die Linse trüber, das obere Irisgefäss (vorher enger als rechts) rundlicher und stärker und die Iris war

besser und höher ausgespannt, als dies Alles rechts der Fall war. Aehnlich verblieb es auch fernerhin und das linke Auge vertrocknete mit grösserem Umfange und mit einer heller grünen Iris, (8. Jan.).

2. u. 3. Vers. Am ausgeschnittenen rechten Auge der R. temp. trug ich die Hornhaut ab, und die Pupille maass dann um 2 U. 28 M. $1'''$ und $^{14}/_{20}'''$. Ich legte Magnesia auf die Kapsel an den Sphincter, und die Pupille war nach 5 M. enger, $^{19}/_{20}'''$ und $^{13}/_{20}'''$, und der Sphincter war undeutlicher. Die nochmalige Auftragung der Magnesia veränderte aber die Pupille nicht mehr. Um 3 U. 20 M. fand ich darauf die Pupille weiter, $1'''$ und $^{14}/_{20}'''$, und um $4^1/_4$ U. $1^1/_{10}'''$ und $^{15}/_{20}'''$, und jetzt war die Linse getrübt. Um 7 U. war die Pupille $1'''$ und $^{14}/_{20}'''$, der Bulbus war noch ziemlich voll, der Sphincter war undeutlich und die Iris war dunkler und glanzloser, aber nicht grünlich. — Das linke Auge desselben Thieres behandelte ich ähnlich und hier legte ich die Magnesia auf den Dilatator. Um 2 U. 58 M. maass die blossgelegte Pupille $1'''$ und $^{14}/_{20}'''$, um 3 U. aber in Folge einer zufälligen Berührung $1^2/_{20}'''$ und $^{15}/_{20}'''$. Nachdem ich soviel Magnesia aufgetragen hatte, dass dieselbe auf der feuchten Membran nicht bloss schwamm, sondern diese wirklich berührte, sprang die Pupille in der 11. M. bei der leisesten Berührung des unteren Pupillarrandes sichtlich auf und wurde $1^3/_{20}'''$ und $^{16}/_{20}'''$. Um 3 U. 23 M. maass sie $1^4/_{20}'''$ und $^{18}/_{20}'''$, der Sphincter war schön und die Pupillarränder hatten sich zunehmend mehr ausgerundet. Um 7 U. hatte die Pupille noch dasselbe Maass, die Linse war klar, der Bulbus war noch ziemlich voll, die Iris und der Sphincter waren grünlich entfärbt, auch war die Iris um $4^1/_4$ U. schon grünlich gewesen, und die Pupillarränder waren etwas concaver als rechts, (10. Jan.).

Es scheint mir, dass die Magnesia hier beiden Muskeln Impulse gab, doch zeigte sich auch in beiden Versuchen die Wirkung des Mittels auf die Gefässe, namentlich bei der beobachteten Pupillenerweiterung nach Anwendung der Magnesia auf dem Dilatator.

III. Am Auge des lebenden Thieres.

1. und 2. Versuch. Anwendung der Magnesia usta am Auge des Frosches, rechts am unversehrten Auge, links bei durchschnittenem N. trigeminus.

Vor 6 T. hatte ich an einer grossen R. temp. links den Trigeminus durchschnitten, und jetzt war rechts die Iris goldgelbschwarz und das obere Irisgefäss kurz und mässig dick, links aber war die Iris sehr licht und schön goldgelb, das obere Iris-

gefäss war kürzer und enger als rechts, die Pupille war viel enger als die normal bewegliche rechte Pupille (rechts $1^{6}/_{10}$‴ und $1^{2}/_{10}$‴, links $1^{2}/_{10}$‴ und $^{9}/_{10}$‴) und die Hornhaut war vermehrt gewölbt und schwach bläulich getrübt. Von 1 U. 10 M. an trug ich rechts $^{3}/_{128}$ Gr. und links $^{1}/_{128}$ Gr. Magnesia auf. Rechts wurden die ersten Portionen des Mittels, bei ruhigem Athmen, des Thieres, erst nach 1 M. durch das Lid weggeschoben, bald aber wurde das Auge empfindlicher. Um $1^{1}/_{2}$ U. war rechts der Bulbus praller, das Auge fast ganz geschlossen, die Iris glänzender, das obere Irisgefäss unter sichtlichen Contractionserscheinungen mehr entwickelt, die Pupille erweitert und rundlich und das ganze Auge vermehrt empfindlich. Links war die seit 5 M. angewandte Magnesia etwas feucht. Um 1 U. 40 M. waren beide Hornhäute sehr ausgedehnt und prall, links hatte sich die bläuliche Trübung verstärkt, und rechts hatten sich der Glanz und die schwarzen Gefässstriche der Iris vermehrt; das rechte Auge war immer noch vorherrschend geschlossen, und als ich jetzt abermals rechts auftrug, sprangen an der oberen Irishälfte rothe geschwellte Gefässe hervor, während deren Stamm rundlicher und nicht sehr dicker wurde. Um 2 U. 20 M. waren beide Augen sehr geschwellt und beide Pupillen sehr erweitert, rechts war das obere Irisgefäss dicker, links zarter, und rechts war die Iris mehr schwarz gezeichnet, links aber hatte sich deren Glanz vermindert. Als ich jetzt den Rest der Magnesia rechts auftrug, fand ich an der oberen Hornhauthälfte das Gefühl für sanfte Berührungen etwas vermindert, und das Auge schloss sich nach dem Aufstreuen des Mittels nachträglich, wobei an der oberen Irishälfte wieder theils neue Gefässströme sichtbar wurden, theils die früheren sich verstärkten. Um 3 U. war rechts die Pupille $2^{7}/_{20}$‴ und $2^{4}/_{10}$‴, links $2^{4}/_{20}$‴ und $1^{9}/_{10}$‴, und beide Pupillen waren also enorm erweitert, links war die Iris bleicher gelb und etwas grünlich und das obere Irisgefäss war einförmig mässig dick und rundlich, rechts war der Bulbus mehr geschwellt, die Iris war glänzender, gelblicher und reicher an Gefässstrichen, als vorher und als links, die obere Irishälfte war mit ziemlich starken rothen Gefässen bedeckt, doch der Stamm des oberen Irisgefässes war meistens etwas eng, und die Gefässfluth stieg nach leichten Veranlassungen am ganzen Auge bedeutend. Um 3 U. 20 M. hatte sich die Hyperämie jederseits etwas beruhigt und die Augen waren weniger prall. Ich trennte jetzt das Kopfstück ab. Um 3 U. 40 M. hatte dann rechts die Hornhaut noch Gefühl und die Pupille maass $2^{5}/_{20}$‴ und $2^{4}/_{20}$‴, links $2^{5}/_{20}$‴ und $2^{2}/_{20}$‴; das obere Irisgefäss war jederseits sehr verengt. Um 5 U. war rechts die Pupille quer und senkrecht $2^{5}/_{20}$‴, links $2^{5}/_{20}$‴

und 2‴, beide Augen waren schlaffer geworden, mehr das linke, und links war die Iris oben grünlich. Um 10 U. war rechts die Pupille 2‴ und $1^{9}/_{10}$‴, links $2^{2}/_{10}$‴ und 2‴; die Kapsel war jederseits noch colossal geschwellt, so dass die Iris durch sie stark nach vorn und gegen die Peripherie hin zurückgedrängt wurde, beide Linsen waren getrübt, mehr die linke, und links war die Iris noch grüner geworden und rechts etwas lichter. Beim Zurückdrängen der Linsen verbreiterten sich die Sphincteren, doch der linke weniger als der rechte, und die Pupillen verengten sich hierbei. Nach 24 St. fand ich an den verdeckt gelegenen Augen beide Pupillen noch sehr weit, rechts $1^{19}/_{20}$‴ und $1^{12}/_{20}$‴, links $1^{19}/_{20}$‴ und $1^{10}/_{20}$‴, (31. Dec.).

3. Versuch. Anwendung der Magnesia usta an dem Auge eines schwarzen erwachsenen Kaninchens.

Die Pupillen maassen quer 3‴, senkrecht $3^{8}/_{10}$. Von 5 U. 50 M. an trug ich rechts $^{1}/_{4}$ Gr. Magnesia usta auf. Nach der ersten Portion ($^{1}/_{8}$ Gr.) blinkte das Thier ziemlich hastig, 1 M. lang, und dann hielt es das Auge geschlossen und blinkte wohl noch, bald sanfter, bald stärker, im Ganzen jedoch nicht häufig. Die Gefässe injicirten sich sofort, das Auge wurde sehr feucht, der Bulbus retrahirte sich stark, die Schleimhaut wurde faltiger, die Conjunctiva hob sich ab und die oberen subconjunctivalen Gefässe injicirten sich zwar zart, aber zahlreich. Um 6 U. waren beide Uebergangsfalten ödematös, das Epitelium der Hornhaut war längs der senkrechten Mitte herab breit excoriirt, die Hornhaut war hier ganz gefühllos, an ihrer oberen Hälfte war das Gefühl überhaupt geschwächt, die Hornhaut war ferner praller, gewölbter und resistenter, der zarte Druck erzeugte an ihrer Mitte nur flache Gruben, und die Pupille war enger geworden, quer $1^{8}/_{10}$‴, senkrecht $2^{4}/_{10}$‴. Um 6 U. 6 M.: Der Herzschlag etwas verlangsamt, das Auge stark geschlossen, dicke und durch die Magnesia milchig gefärbte Thränentropfen im inneren Winkel, das Oedem bereits stark und die Schleimhaut sehr gefässreich. Um 6 U. 18 M. lag die Magnesia noch reichlich auf dem Auge und ich trug jetzt den Rest auf. Hierauf blinzelte das Thier mit den geschlossenen Lidern nur wenig stärker, als es bisher gethan, das Auge aber thränte stärker und schwamm ganz in einer milchigen Flüssigkeit, das Oedem stieg sofort noch mehr, die Hornhaut wurde an den am meisten getroffenen Stellen sogleich

noch gefühlloser, an den weniger getroffenen Stellen aber empfindlicher, die excoriirte Stelle wurde etwas bläulich, und das Auge wurde voller und die Pupille wurde weiter, doch die Hyperämie stieg an den äusseren Gefässen nirgends und die Hornhaut liess leichter eine Grube eindrücken und war also schlaffer. Um 7 U. stand die Lidspalte, dem Oedem und der Gefühllosigkeit entsprechend, mässig offen, die Pupille war quer $2^6/_{10}$‴, senkrecht $3^2/_{10}$‴, die Hornhaut war an den verdeckt und mehr beschützt gewesenen seitlichen Rändern sehr empfindlich, die Lidränder waren gleichfalls sehr empfindlich, die innere Hälfte des unteren Lides war vom Bulbus abgefallen und einzelne Schleimhautgefässe zeigten eine vermehrte Schwellung, (15. Juni 1855.).

Am 2. T.: Die Lider ganz verklebt, das Auge blieb nach deren Eröffnung reichlich halb offen, die Absonderung gering, auf den Uebergangsfalten ein zähes Exsudat mit Resten der Magnesia, unter letzteren die Schleimhaut dunkel geröthet, im Uebrigen die Hyperämie theils sehr beruhigt, theils verschwunden, das Oedem sehr vermindert, die Pupille quer $2^4/_{10}$‴, senkrecht 3‴ und die Hornhaut in grosser Ausdehnung, besonders aber in der Mitte, gefühllos, eindrückbarer, schwach bläulich, mehr gewölbt, dicker und ungleichmässig excoriirt, an den seitlichen Rändern indess fast normal, doch die Empfindlichkeit auch hier momentan vermindert; der Bulbus erschien umfangreicher, war aber weniger prall als gestern, und die subconjunctivale Injection war mässig und nur auf die obere Peripherie des Bulbus beschränkt. Durch die Untersuchung wurde die Hyperämie überall, hauptsächlich jedoch an der Schleimhaut, schnell gesteigert, die Gefässe wurden sehr hellroth und zum Theil sehr weit, die seitlichen Hornhautränder wurden wieder empfindlicher, und mit der angeregten Empfindlichkeit des ganzen Auges retrahirte sich der Bulbus stärker und verengte sich die Lidspalte mehr. — Am 4. T. fand ich noch Reste der Magnesia unter den Lidern: diese verklebt, die Absonderung gering, die Schleimhaut kaum noch gewulstet, aber sehr hell geröthet und einzelne Gefässe sehr weit, die oberen subconjunctivalen Gefässe sehr geschwellt, das Auge trotz einiger Retraction sehr hervorragend, der Bulbus sehr ausgedehnt, die Hornhaut in ihrer Mitte und an ihrer oberen Hälfte sehr kugelig gewölbt, der kugelige Theil von einer seichten Furche umgrenzt, die Hornhaut ferner mit dicken Eiterflocken bedeckt, in der senkrechten Mitte excoriirt, hier fast allein noch bläulich getrübt, und nur hier noch gefühllos und abnorm nachgiebig, doch

gerade das Centrum der Hornhaut etwas derb. Die Prallheit des Bulbus war etwas vermindert. Am 5. T.: Verschlimmerung der Hornhautentzündung mit verstärkter Gefässentwickelung und vermehrter Absonderung. Am 9. T.: Die Lidspalte verengt, das untere Lid ectropisch, die Hornhaut fast in ihrer ganzen Ausdehnung, jedoch in verschiedenen Graden, getrübt, auch sehr gewölbt und mit zwei grossen buckeligen Hervorragungen besetzt, an denen die Trübung am stärksten war und von denen die eine an der oberen, die andere querlaufend an der unteren Hornhauthälfte sass, beide durch eine lichtere und flachere Stelle der Hornhautmitte getrennt, die obere Wölbung excoriirt und nachgiebiger, die untere weisser und derber, die ganze Hornhaut ferner, mit Ausnahme einer noch klaren kleinen und empfindlichen Stelle des äusseren Randes, gefühllos, am oberen Rande derselben ein rostfarbiger, schmaler, am unteren ein hellfarbiger, breiterer Gefässkranz, die Pupille mässig verengt, die oberen und unteren subconjunctivalen Gefässe unter der weissen Conjunctiva sehr dick und hellroth, die Schleimhaut mit zahlreichen, sehr dicken und hochrothen Gefässen besetzt und ohne Wulstung, das obere Lid von zwei Kerben tief durchfurcht, die äusseren Lidflächen geröthet, die Empfindlichkeit der Lider sehr gesteigert und die Prallheit des Bulbus etwas vermehrt. Es war demnach auch nach der Magnesia, ebenso wie bei Kaninchen nach allen starken Mitteln, die nicht eine anhaltend gesteigerte Contraction erzeugen, nachträglich eine heftige Entzündung entstanden. Am 18. T.: Das Auge mässig feucht und wieder reichlich halb geöffnet, am oberen Lide zwei Kerben, die Hyperämie der glatten Schleimhaut sehr vermindert, die Tarsaltheile, besonders der obere, noch lebhaft roth, die Pupille noch etwas verengt und zwar am meisten den trüberen Hornhautstellen gegenüber, die subconjunctivalen Gefässe bis auf schwache Reste verschwunden, die untere Prominenz der Hornhaut ganz abgeflacht, die Hornhaut hier viel klarer und sehr gefässreich, die obere Prominenz zwar vermindert, doch noch sehr gewölbt und getrübt und ebenfalls mit dicken Gefässen besetzt, die getrübten Hornhautstellen noch ohne Gefühl, und das Gewebe daselbst noch verdickt und derb. In Folge der blossen Eröffnung des Auges schwollen die Schleimhautgefässe beträchtlich an und die vorher blassgelbrothe Schleimhaut röthete sich stark und schwoll momentan und wulstete sich. Am 26. T. war die untere Hornhauttrübung bis auf eine kleine Spur verschwunden und an der Stelle der oberen Prominenz befanden sich mehrere, unregelmässig aneinanderhängende Exsudathügel und grössere und kleinere flache Trübungen. Elasticität und Wölbung der Hornhaut waren immer normaler geworden, und im Bereich der Trübungen zeigte sich,

stellenweise mehr oder weniger deutlich, eine erhöhte Empfindlichkeit. Von den oberen subconjunctivalen Gefässen war noch ein mässiger Stamm vorhanden, der an den beiden Seiten der Hornhaut einen feinen hellrothen Ast herabschickte. Die Gefässe der Schleimhaut waren sehr vermindert, die noch vorhandenen Gefässe waren aber sehr schwellbar. Am 36. T. erschien das Auge bis auf die Reste der beiden Trübungen und bis auf eine vermehrte Injicirbarkeit der Gefässe sehr normal, doch die Pupille war immer noch etwas enger, als die andere. Am 67. T. war die Injicirbarkeit der Gefässe immer noch lebhaft, doch entwickelten sich bei der Untersuchung jetzt nur zarte Gefässe und auch die stärksten Gefässzweige der Uebergangsfalten behielten eine zarte Beschaffenheit. Die untere Trübung war fast ganz verschwunden; an der oberen Trübung, die jetzt im Centrum lag, war die Wölbung noch vermehrt und die Empfindlichkeit war hier äusserst lebhaft. Am 172. T. war an der Hornhautmitte noch eine feine Spur von Trübung erkennbar, die Resistenz der Hornhaut war daselbst noch etwas vermindert, das Epitelium war hier noch leicht verletzbar, und die Schleimhaut wurde bei der Untersuchung ziemlich hochroth und bedeckte sich reichlich mit zarten Gefässchen. —

IV. Schlussresultat.

Dem Herzen und dem Darm gab die Magnesia Impulse, die Zweifel entstehen lassen können, ob nicht etwa bloss die mechanische Berührung den Impuls gegeben habe. An den Muskeln des amputirten Beines erzeugte sie nur eine sehr geringe Wirkung. Auf der Gaumenschleimhaut strömte sie sehr langsam. An den Muskeln des lebenden Thieres veranlasste sie nachträglich eine mässige Entzündung. In Folge der allgemeinen Vergiftung entstand ein Erguss im Darm nebst allgemein verbreiteten Erscheinungen einer starken Gefässcontraction. Am ausgeschnittenen Auge war die Wirkung wesentlich nur an der Iris deutlich und sie verrieth hier Contractur der Gefässe des Irisgewebes. Bei der Anwendung am Sphincter und Dilatator zeigte sich Wirkung an diesen Muskeln und an den Gefässen des Auges. Am unversehrten Auge des Frosches und am Auge desselben mit durchschnittenem Trigeminus erzeugte die Magnesia einen enormen Erguss mit colossaler Erweiterung der Pupille, und während sich bei durchschnittenem Trigeminus gleichzeitig eine feindliche Contractur der feinsten Irisgefässe bemerkbar machte, erlitt

die Iris des unversehrten Auges eine bedeutende congestive Injection, so dass sich ihr Glanz erhöhte. Am Auge des Kaninchens entstand nach $^1/_4$ Gr. eine alle Erwartungen übersteigende Wirkung. Es erfolgte eine rapide und starke Injection, die am anderen Tage zwar schon auffallend nachgelassen hatte, auf welche aber dann, als sich die angeregte Gefässcontraction minderte, eine heftige und lang dauernde Entzündung folgte, nach deren Besserung die Gefässe zwar sehr schwellbar blieben, aber endlich bei einer vermehrten Injicirbarkeit sich doch vorherrschend zart verhielten. (Selbst im 8. Monate war das Auge noch nicht ganz normal.) Auf das Gefühl wirkten sehr kleine Dosen nur erst nachträglich, so dass die Wirkung auf dasselbe bloss von der Gefässnervenwirkung auszugehen schien; die Hornhaut wurde auch erst vermehrt empfindlich, bevor sie durch die Folgen der angeregten Injection an Gefühl verlor. Grosse Dosen wirkten zwar vehement, doch schien auch ihre Wirkung nur durch die Gefässnervenwirkung vermittelt zu sein.

Die Magnesia usta ist demnach ein Impulsmittel, und mag sie sicherlich immerhin allen Nerven Impulse geben können, so tritt doch ihre Gefässnervenwirkung ganz allein in den Vordergrund, und dieselbe erwies sich äusserst stark. Eine lähmende Wirkung auf die Gefässe mit Erweiterung derselben nahm ich von dem Mittel nicht wahr, wohl aber kann es, wie alle contrahirende Mittel, die Gefässe im Zustande der Contractur sterben lassen. — Der am Auge des Kaninchens angestellte Versuch ist ungemein lehrreich, und er giebt uns erst eine Vorstellung von der Wirkung des Mittels im Darm, so wie er uns überhaupt in die Wirkung der Mittel und in die Weise ihres Studiums einen Blick von bedeutender Tragweite werfen lässt. — Wenn man demnach die Magnesia innerlich giebt, so ist ihre Verbindung mit den Darmsäuren wenigstens nicht deshalb nöthig, um sie wirksam zu machen, und wenn man sie auf entzündete Körperstellen aufstreut, so kann sie auf dieselben durch Anregung von Gefässcontractionen heilend wirken, ohne auch hier je etwas Specifisches zu sein.

XC.

Schluss und Ueberblick

über die Ergebnisse des ganzen Werkes.

In der Vorrede zum 1) Hefte versprach ich die Theorie der Nervenwirkungen, die Entzündungstheorie, eine allgemeine Erklärung der aufgefundenen Erscheinungen und verschiedene Zusammenstellungen der entdeckten Wirkungen zu geben, und in diese Zusammenstellungen hatte ich viele, der Kürze wegen zurückgehaltene, Wirkungserscheinungen der abgehandelten Stoffe aufzunehmen gedacht. Von diesen Versprechungen nehme ich keine zurück. Doch ist der Inhalt derselben so umfangreich, dass ich die verheissene Arbeit theilen muss.

Ich verweise daher 1) auf die von mir erscheinende Schrift: „Neue Begründung der Arzneiwirkungslehre und der allgemeinen Therapie. Erläutert an der Quassia". In dieser Schrift wird ein Theil jenes Versprechens erfüllt werden. 2) Sodann erfordert es die Nothwendigkeit, in einem zweiten Bande der Nervenwirkungen eine neue Reihe von Heilmitteln, namentlich die Säuren, Salze und Metalle nebst einigen anderen Stoffen zu untersuchen, damit das Gebiet der Heilmittellehre wenigstens einigermaassen vertreten ist, bevor ich den allgemeinen Theil der gewonnenen Resultate aus den Arbeiten herausziehe. 3) Nach diesem 2. Bande aber werde ich mit einer Zusammenstellung der Resultate auch das Allgemeine derselben geben. Was ich jedoch inzwischen beim Abschluss dieses ersten Bandes schon Allgemeines mittheilen kann, das soll gedrängt hier geschehen.

In dieser Hinsicht muss ich zunächst Folgendes hervorheben. Die „Nervenwirkungen" haben dazu beitragen wollen, der Heilmittellehre eine physiologische Basis zu geben und sie von einer blossen Traditionensammlung zu einer Wissenschaft zu erheben, und sie haben namentlich durch Feststellung der Elementarwirkun-

gen der Mittel dies Ziel anzustreben gesucht. — Soweit in der Arzneiwirkungslehre die Nerven in Betracht kommen, wollen sie gleichfalls helfen, dieselbe mit zu begründen. — Auch wollen sie dazu beitragen, dass, neben der physikalisch-chemischen Richtung des Studiums, der Nerv nicht nur wieder in seine Bedeutung tritt, sondern dass er die ihm gebührende Stellung umfangreicher und begründeter zurückerhält, als er sie bei der allzu einseitigen Aufnahme der chemisch-physikalischen Richtung verlor. — Ebenso suchen sie im Vereine mit sämmtlichen Nervenstudien der jüngsten Zeit die Kraft ebenbürtig dem Stoffwechsel gegenüber zu stellen, dessen Theorie einseitig zu herrschen angefangen hatte.

Wem Letzteres nach den hier mitgetheilten Studien noch nicht klar genug sein sollte, den will ich an die Diätetik erinnert haben. Denn wie die Gifte und Heilmittel, so haben auch alle Nahrungsmittel Kräfte, (ich verweise in dieser Hinsicht z. B. auf das fette Oel III. S. 250 und IV. S. 2), und beim Genusse derselben kommt deren anregende Wirkung gewiss nicht weniger als deren stoffliche Bedeutung in Betracht. Eine Diätetik aber, nach diesen beiden Richtungen bearbeitet, wird die Nahrungsmittel und auch den Menschen in einem anderen Lichte erblicken lassen.

Aber mit dem Ausdruck „Kraft“ will ich weder gespielt, noch zur Abwechselung in einer anderen Weise geredet, noch Blendwerk getrieben wissen. Die Kraft ist mir ebenfalls eine unbekannte Grösse, aber sie ist mir nichts Dämonisches. Auch sie wird sich aufklären, und mindestens werden sich die Heilmittelkräfte, — die jetzt noch so zahlreich erscheinen, als es Mittel giebt, — gewiss bald und sehr vereinfachen. Um die Kraft klarer zu bekommen, ist es nur nöthig, an die Erforschung derselben in ihren einzelnen Arten ebenso heranzugehen, wie man an die Erforschung des Stoffes herangegangen ist, und, gleichsam in einer zweiten Periode der Naturforschung, die Analyse der Kraft durch den Versuch zu beginnen. Haben die Chemiker und Physiker den Aerzten den Anstoss zur stofflichen und materiellen Forschung gegeben, so haben sie es doch in der That auch nicht versäumt, die Aufmerksamkeit auf die Kräfte und die Kraft zu lenken.

Demnächst will ich dem Leser die im Laufe des Werkes zer

streuten Betrachtungen zur Erinnerung bringen, auf dass sie vorläufig, wenn auch nicht als Ersatz der gesuchten allgemeinen Wissenschaft der Nervenwirkungen, doch wenigstens als anregende Gedanken dienen. Hierher gehören vorzugsweise folgende Erörterungen:

1) III. S. 95. Die Begründung der Kurmethode: die Hyperämie der Gefässe durch Contraction der letzteren mittelst Verstärkung ihrer bald abnorm erhöhten, (bald bloss trägen) Thätigkeit zu heben; ferner die Feststellung der Thatsache, dass Alles, was Impulse giebt, die Schwellung der Gefässe, die es anfangs erzeugt, durch Verstärkung derselben Impulse wieder heben kann. 2) Die durch das ganze Werk reichlich wiederholte Thatsache, dass ein durch Reize geschwelltes, erweitertes Gefäss — im Gegensatz zu der bisherigen Ansicht — kein gelähmtes ist. 3) III. S. 119. Ueber die Ursache der vermeintlich specifischen Wirkung der Brechnuss auf das Rückenmark. 4) III. S. 156. Ueber die erste Folge der Gefässnervendurchschneidung und Nachweis, dass diese erste Folge in Anregung der Gefässthätigkeit besteht. 5) III. S. 171. Ueber paralytische Entzündungstheorieen und deren Ungültigkeit. 6) IV. S. 28. Ueber die Qualität der Arzneikräfte und Arzneiwirkungen, und die Möglichkeit, dass alle Kräfte und ihre Wirkungen nur quantitativ verschieden sind. 7) Ebenda. Ueber den Zustand der Gefässe in der Zwischenzeit zwischen einer Reizung und der nachfolgenden Entzündung. 8) IV. S. 38. Ueber die verschiedene Muskel- und Gefässbegabung an den verschiedenen Stellen des Körpers. 9) IV. S. 66. Ueber die Wirkung der Amara und Begründung der noch unbekannten Thatsache, dass die Amara durch Impulsertheilung contrahirend auf die Gefässe und hierdurch bei Hyperämieen heilend wirken. 10) Ebenda. Ueber die Ursache der Kraft des Bitterklees und Beleuchtung der etwaigen Vermuthung, dass diese Kraft bloss auf einer Wirkung der im Extracte enthaltenen Salze beruhe. 11) Ebenda. Ueber die Gefässschwankungen am Kaninchenohre als Vorbild des Entzündungsverlaufes; Hervorhebung der Thatsache, dass es zwischen dem Wogen und Fallen der Gefässfluth bei Entzündungen und zwischen dem Gefässspiele am Kaninchenohre keinen wesentlichen Unterschied giebt. 12) IV. S. 81. Die Entschleierung der Heilwirkung der von den Specifikern als besonderes Geheimniss betrachteten Herba Ballotae lanatae, deren Heilkraft namentlich auf Erzeugung von Gefässcontractionen beruht. 13) IV. S. 82. Ueber schwer zu erkennende Gefässcontractionen und Beleuchtung der Thatsache, dass man selbst an sichtlichen

Stellen kürzere oder längere Zeit hindurch oft den Gefässen die erlittenen Impulse nicht oder nur schwer anzusehen vermag. 14) IV. S. 106. Ueber die Wirkung des Colchicum auf die Cataracta und Widerlegung der vermeintlichen specifischen Wirkung dieses Mittels auf erstere. 15) IV. S. 107. Ueber das Verhalten der Diffusion erzeugenden Mittel zur Gefässthätigkeit mit Erwägung der Frage, ob, — da alle Mittel, welche Exosmose veranlassen, auch den Gefässen einen Impuls geben, — dieser Impuls die Folge der Exosmose oder das Product einer gleichzeitigen anderen Kraft oder beider zugleich ist. 16) IV. S. 114. Ueber die Heilwirkung des Chelidonin und Zurückführung derselben auf die Thatsache, dass auch dieses Specificum die Gefässe contrahirt. 17) Ebenda. Ueber die Frage nach dem „rechten Mittel"; diese vage Frage reducirt sich bei den Hyperämieen darauf, zu erforschen, welches gefässcontrahirende Mittel dem jedesmaligen Zustand einer ungehörigen Gefässthätigkeit am zuträglichsten entspricht, so dass es durch Contraction die Schwellung hebt, und dadurch das Gefäss beruhigt, aber statt dessen nicht etwa eine neue feindliche Anregung des Gefässes erzeugt. 18) IV. S. 119. Ueber den Nutzen der Versuche dieses Werkes in der Hinsicht, dass sie auch leicht die schwach wirkenden Kräfte kennen lehren, die bei der früheren Experimentirweise gar nicht zu erkennen waren, und dass sie uns nicht bloss zeigen, wie Alles in der Natur Kräfte besitzt, sondern uns auch eine Vorstellung davon geben, wie diese Kräfte etwa wirken. 19) IV. S. 123. Ueber die Ursache des künstlichen Erbrechens nach Arzneimitteln. 20) IV. S. 166. Ueber die Heilwirkung der Aq. Laurocerasi, die ebenfalls durch Impulsertheilung die Gefässe contrahirt und die im Kurverfahren auf directe Weise den sensitiven Nerven keine Beruhigung zu geben vermag. 21) IV. S. 182. Ueber die Wirkung der Ableitung. 22) IV. S. 195. Ueber die Heilwirkung des Weingeistes und dessen Verdammung für den diätetischen Gebrauch. 23) Ebenda und auch III. S. 95. Ueber die Unrichtigkeit des Ausdruckes: Verlangsamung des Stoffwechsels. 24) IV. S. 196. Ueber das Pupillenschwanken und die Zurückführung desselben auf das Schwanken der Gefässe. 25) Ebenda. Die Theorie des Schlafs. 26) Ebenda. Die Entzündungstheorie. 27) IV. S. 205. Die Versuche dieses Werkes lehrreich, um die Entstehung der plötzlichen entzündlichen lebensgefährlichen Erkrankungen zu begreifen. 28) Ebenda. Ueber die Verschiedenheit der Gefässbegabung an den verschiedenen Körperstellen und über die etwaige Aehnlichkeit der Gefässe des Augenhintergrundes und des Gehirns. 29) Ebenda. Widerlegung und Beleuchtung der Ansicht, dass es direct schmerzstillende Mittel giebt. 30) IV. S. 222.

Ueber die Ursache der Nervenwirkung des Zuckers. 31) Ebenda. Ueber die Ursache der Kraft überhaupt. 32) S. 243. Ueber die Heilwirkung des Natron nitricum, dessen vermeintliche specifische Wirkung als Blutmittel ebenfalls auf der Ertheilung von Impulsen an die Gefässe beruht. 33) Ebenda. Ueber die Verschiedenheit der Wirkung der Mittel beim Einverleiben derselben in den Magen und bei der Einverleibung in Wunden, nebst Nachweis, dass die Eigenthümlichkeit des Pfeil- und Schlangengifts, von den Wunden aus tödtlich und vom Magen aus relativ unschädlich zu wirken, wenn auch nicht gerade den flüchtigen Stoffen, doch sonst ziemlich allen Stoffen bis zum Zucker herab zukommt. 34) Endlich IV. S. 259. Ueber die Heilwirkung des Borax. —

Namentlich aber mache ich noch darauf aufmerksam, dass die Versuche dieses Werkes die Ansicht von specifischen Wirkungen total unhaltbar machen und dass sie nachweisen, wie die vermeintlichen specifischen Wirkungen auf Impulsertheilung an die Gefässe und besonders auf Contraction derselben beruhen. Selbst die Idee specifischer Localwirkungen ist durch die Versuche erschüttert worden.

Mögen diese hervorgehobenen therapeutischen Ergebnisse den Leser mit der Richtung befreunden, welche bei der Bearbeitung dieses Werkes vorgeschwebt hat. Es kann auch das Endziel dieser Arbeiten kein anderes als die allgemeine Therapie sein. Um dieses Ziel nicht zu gefährden, wiederhole ich, dass es sich nur erst um die Feststellung der elementaren Wirkungen handelt, welche die Einflüsse und Heilstoffe haben. Ist die Kenntniss der elementaren Wirkungen gewonnen, so werden die aus denselben sich ergebenden Schlussfolgerungen an der Hand des Versuchs auch glücklich weiter führen. Auch giebt es keinen anderen Weg, um jede Sonderschule unmöglich zu machen und Alle in der Anerkennung eines gemeinsamen Heilverfahrens zu vereinigen.

Sodann liegt es mir ob, über die Nervenwirkungen im Allgemeinen Einiges anzureihen.

Alles, was existirt, hat Kräfte, mit denen es Anstoss gebend auf alle Nerven (und selbst auf die Zellen) wirken kann. Auch die allermildesten Stoffe haben solche Kräfte. Von der Natur und Ursache dieser Kräfte sehen wir einstweilen ab, und stossen uns überdiess an den Ausdruck „Kraft“ in keiner Weise. Auch in dem Urari steckt kein Dämon, und wem würde es unerwünscht sein, wenn sich auch die feindlichste Kraft auf irgend ein physikalisches Moment zurückführen liesse, ja wenn alle Kräfte aller Einflüsse und Heilstoffe in eine einzige Kraft, in (um wenigstens einen Namen hier zu nennen) die Kraft der Gravitation sich

auflösten? In Folge des Anstosses, welchen die Mittel geben, entsteht an der getroffenen Stelle eine vermehrte Thätigkeit der sensitiven Nerven, der Muskelnerven und der Gefässnerven.

An den Gefässnerven äussert sich die Anregung als vermehrte Thätigkeit der Gefässe, und diese tritt, je nach dem Zustande der Nerven und je nach dem Grade des Impulses, als Verengerung oder als Schwellung der Gefässe auf, auch abwechselnd als erstere und letztere oder umgekehrt, und es deutet die Schwellung nur einen geringeren Grad von Thätigkeit an, bei welcher das Gefäss durch das peristaltisch in dasselbe hineingearbeitete Blut erweitert wird. Man wird keinen Anstand mehr nehmen, auch die Schwellung der Gefässe als Product der Thätigkeit zu betrachten, sobald man sich mit der enormen und wunderbaren Thätigkeit der Gefässe nur erst befreundet hat. Das Ergebniss des Impulses kann aber an den Gefässen durch das Athmen, durch den Zustand der Herzthätigkeit, durch das Verhalten des Geistes, durch die im Rückenmarke hinzutretenden Zustände und durch den Blutdruck vielfach verändert und in der Erkenntniss getrübt werden. Ebenso kann das Ergebniss des Impulses an den sensitiven und motorischen Nerven vielfache Aenderungen erleiden. Es geschieht Letzteres namentlich auch dadurch, dass durch die gleichzeitig angeregte Gefässthätigkeit mehr Blut an diese Nerven gelangt, wodurch deren Reizung erhöht wird, was dann dem impulsgebenden Mittel direct nicht zuzuschreiben ist. Am deutlichsten ist dieses an den sensitiven Nerven zu beobachten, und gar häufig ist die vermehrte Empfindlichkeit, welche ein Mittel peripherisch, z. B. an der Anwendungsstelle, erzeugt, die blosse oder doch hauptsächliche Folge seiner Gefässnervenwirkung. Da nun auch der Impuls an die sensitiven und motorischen Nerven in seinen Folgen ebenfalls durch den Geist und durch die leicht hinzutretende Betheiligung des Rückenmarks verändert werden kann, und da endlich bei allen Nervenwirkungen die chemische Wirkung der einverleibten Stoffe auf die Säfte und namentlich auf das Blut in Betracht kommt und hieraus abermals eine grosse Quelle von Störungen hervorgeht, so wird man die Nothwendigkeit um so mehr einsehen müssen, durchaus nur erst die elementaren Kenntnisse in Betreff der erregenden Wirkung der Mittel festzutellen.

Dieselbe Kraft aber, welche anregend wirkt, kann auch lähmend wirken. Diese lähmende Wirkung ist vorherrschend und gewöhnlich nur eine secundäre, doch kann sie auch eine primäre sein, wie bei chemisch allzu feindlichen Stoffen, bei relativ zu grosser Gabe und bei dazu besonders günstig beschaffenem Nervenzustande. Soweit sich jetzt über diese lähmende Wirkung

der Mittel urtheilen lässt, entsteht dieselbe a) durch sichtbaren Kraftverbrauch, so dass also in Folge des anregenden Impulses erst eine vermehrte Thätigkeit der Nerven entsteht und dann Erschöpfung nachfolgt. b) Durch unsichtbaren Kraftverbrauch, und dann sehen wir auf die Einwirkung sofort Lähmung oder doch eine schwächere Thätigkeit folgen. Solches kann man zuweilen bei der Application der Mittel am ausgeschnittenen Herzen und Darm beobachten, auch vom Chinin, und es ist möglich, dass hier im Nerv eine Erregung stattfindet, die so schnell in Schwächung übergeht, dass sich die Erregung nicht äussern kann; doch ist mir dieser unsichtbare Kraftverbrauch nur erst noch eine blosse Annahme. Von demselben muss man auch wohl unterscheiden, wenn die in einem bestimmten Typus arbeitenden Nerven in Folge eines neuen Impulses in eine andere Thätigkeitsweise langsamerer Art und schwächeren Grades übergehen. So können der Darm und die Gefässe in einer Contraction noch verharren, nachdem der Impuls zu derselben vorübergegangen ist, in Folge eines neuen Impulses aber lässt plötzlicher oder etwas langsamer ihre Contraction nach, und indem sie sich weiten, fangen sie eine neue Thätigkeit an. Lähmende Einwirkung entsteht sodann c) durch chemische Einwirkungen auf das Blut oder auf die Nervensubstanz oder direct auf beide, und in diese Reihe der lähmenden Ursachen dürften das Urari, auch die Quassia und viele andere Stoffe zu rechnen sein. d) Ausserdem können die sensitiven und motorischen Nerven peripherisch durch Hyperämieen, welche durch die angeregte Thätigkeit der Gefässnerven entstehen, gelähmt werden; diese Lähmung lässt sich an der Iris und am Froschschenkel gut beobachten. Endlich e) kann durch Anämie in Folge allzustarker Gefässcontraction ebenfalls eine Lähmung der sensitiven und motorischen Nerven bei der Anwendung von Heilmitteln erfolgen, ohne dass die Mittel diese Lähmung selbst oder doch allein bewirkt haben. — Es ist klar, dass auch die lähmende peripherische Wirkung vom Centrum aus vielfach verändert werden kann, und dass somit auch in Betreff der Lähmung nur erst die Grundwirkungen, die dem Mittel und dem Nerv an der Anwendungs- oder Einwirkungsstelle angehören, festzustellen sind. — Man hat, namentlich seit der Entstehung der Erlahmungstheorieen, die Existenz primärer Lähmungen allzu bereitwillig angenommen. Der Glaube an die Sphincterenlähmung als eine primäre Wirkung der Mittel war z. B. ganz allgemein, so dass man auf dieselbe die Theorie der Pupillenerweiterung, welche die Belladonna erzeugt, zuverlässig glaubte gründen zu dürfen. (S. II. S. 3.) Ich habe diese Sphincterenlähmung widerlegt (siehe Heft II. S. 171.), und finde sogar, dass an den abgetrenn-

ten Theilen auch das Urari nicht ohne anregende Wirkung ist. Es ist überhaupt eine eigene Erscheinung, dass manche Gelehrte die Mittel ausschliesslich auf ihre lähmende und nicht auf ihre erregende Wirkung untersuchen, wodurch der Annahme primärer Lähmungen ungemein Vorschub geleistet wird. Ich meinerseits finde, dass von der Durchschneidung des Trigeminus und von der Blausäure und dem Urari an alle Mittel in erster Instanz wenigstens den Gefässnerven eine Anregung geben. Wenn nun aber dennoch das Urari so auffallend lähmt, so mag es daran liegen, dass es auf die übrigen Nerven anders als auf die Gefässnervenverästelung wirkt, indem es jene selbst in kleinen Dosen schon schnell (chemisch) feindlich angreift. —

Man muss auch zwischen Unempfänglichkeit und Lähmung der Nerven unterscheiden. Die Nerven können durch die Einwirkung der Mittel auf sie an Empfänglichkeit für die neue Einwirkung derselben, ja zum Theil auch anderer Mittel verlieren. Was Mithridat schon wusste und die Säufer bald erfahren, was Jenner erprobte und was die Syphilisation in grossartigem Experimente zu Tage gefördert hat, das lässt sich an den abgetrennten Theilen in leichtem Versuche wiederfinden. —

Wenn ich aber irgend eine Thatsache aus meinen Versuchen nicht übergehen darf, so ist es die Entdeckung, dass die drei Nervenklassen eine ganz verschiedene Natur haben. Die sensitiven Nerven sind anders begabt, als sämmtliche motorische Nerven. Herr Kölliker fand in seiner Untersuchung des Urari Aehnliches. Diese Verschiedenheit der sensitiven Nerven, (die sich auch auf die verschiedenen Körperstellen erstreckt), ergiebt sich schon aus den Versuchen des II. Heftes, und deutlich liegt dieselbe in dem Schlussresultat zum Chinium sulphuricum (III. S. 37.) Unter den motorischen Nerven sind die der willkührlich und der unwillkührlich beweglichen Muskeln sehr verschieden, und unter ersteren wie letzteren hat jede einzelne Nervengruppe wieder ihre besondere Verschiedenheit. Die motorischen Nerven der vorderen und hinteren Gliedmaassen sind nicht gleich, die Herznerven sind anders begabt als die Darmnerven, und diese anders als die der Flimmerzellen. Namentlich aber unterscheiden sich und zwar nicht bloss von den Nerven der unwillkührlichen Bewegungsorgane, sondern von allen motorischen und überhaupt von allen Nerven, die Nerven der Gefässe, die ebenfalls an den verschiedenen Körperstellen und selbst an den verschiedenen Stellen desselben Theils wieder sehr verschieden sind, (worüber ich mich auch in der „deutschen Klinik“ dieses Jahres S. 380 schon ausgesprochen habe). Trägt man z. B. das dem Urari ähnlich wirkende Extr. Quassiae (1 Gr.) auf den amputirten Froschschenkel,

so contrahiren sich die Gewebsgefässe und der Muskel erblasst und er bleibt blass, bis etwa mit der Vertrocknung die Farbe sich verändert; während aber nun hier die Gefässmuskeln in ihrer Contractur verharren, werden die Muskeln, nachdem sie einen viel geringeren Impuls gezeigt haben, bald für die Einwirkung der Elektricität mehr und mehr unempfänglich und fühlen sich schlaff an. Es giebt überhaupt keinen Versuch an den Muskeln des amputirten Froschschenkels, der nicht sofort auch die Verschiedenheit zwischen den Muskel- und Gefässnerven oder zwischen der Natur des Muskelgewebes und der Gefässmuskeln und zwar in der Weise zeigte, dass letztere in einem entschiedenen Vorzuge stehen.

Die Gefässnerven sind die begabtesten, empfänglichsten und am meisten ausdauernden Nerven des Körpers, und die Kraft, die in denselben liegt, darf man mit Recht als die Anima vegetativa der Alten betrachten. Sie sind die treibende Macht des materiellen Theils im Menschen, und mit Recht kann ich das Verdienst in Anspruch nehmen, durch die Versuche dieses Werkes die Eigenthümlichkeit und fortwährende Thätigkeit dieser Nerven erst zur Kenntniss gebracht zu haben. Was Herr Schiff in Bezug auf die Gefässe und Gefässnerven geleistet hat, wird demselben dadurch nicht geschmälert. Aus der durch die mitgetheilten Versuche erwachsenden Anschauung und Erkenntniss ergiebt sich eine ganz andere Auffassung der Gefässthätigkeit, als man bisher hatte, und wenn man mit Henle, dem wir übrigens die Entdeckung der Gefässmuskeln verdanken, sagen wollte, dass diese zur Vertheilung des Blutes dienen, so ist hiermit viel zu wenig gesagt und die Function dieser Muskeln viel zu wenig bezeichnend ausgedrückt. Es arbeiten vielmehr die Gefässmuskeln fortwährend ähnlich wie die Vorhöfe, und sie stehen im Dienste aller Impulse, die irgend vom Geiste, vom Rückenmarke, von den sensitiven Nerven und von allen äusseren Einwirkungen: Temperatur, Luftdruck, Nahrungsmittel etc., ausgehen. Nach den Impulsen, die sie hieraus empfangen, arbeiten sie, und nach diesen Impulsen geben sie dem Körper Stoff, Form und vegetativen Ausdruck, also Material und Gestalt. Die Frage nach der directen und indirecten Wirkung auf die Gefässnerven hat durch die mitgetheilten Versuche sehr an Bedeutung verloren; die sensitiven Uebertragungen auf die Gefässnerven bilden nur einen Bruchtheil der zahllosen Impulse, welche direct an diese Nerven gelangen.

Es ist nicht schwer zu erkennen, dass mit dieser Entdeckung der Natur und Bedeutung der Gefässthätigkeit das Verhältniss der Seele zum Körper erst seine Begründung erhält und dass durch dieselbe der Grundstein für die Psychologie und Anthropologie gelegt ist. Wie Geist und Körper gegenseitig auf einander

wirken, lässt sich somit jetzt erst in Worte fassen, die einen wissenschaftlichen Grund haben.

Es sind aber weniger die grossen Gefässe, als gerade die kleineren Gewebsgefässe, welche jene bedeutende Thätigkeit zeigen und in den verschiedenen Geweben die verschiedenste Anlage und Befähigung hervortreten lassen.

Doch es ist ja meine Absicht, die Theorie der Nervenwirkungen erst noch durch eine neue Reihe von Versuchen zu vervollständigen. Möge es darum erlaubt sein, hier abzubrechen und von allen übrigen Resultaten dieser Untersuchungen bloss noch drei hervorzuheben: die Entzündungstheorie, die Berichtigung des homöopathischen Grundsatzes *„Similia similibus"* und die Theorie der Pupillenveränderung; sämmtliche drei Gegenstände führen uns ohnehin wieder zu den kleinen muskelhaltigen Gefässen zurück.

Die Entzündung ist nach den mitgetheilten Versuchen eine vermehrte Thätigkeit der kleinen Gefässe eines Gewebes mit verstärkter Injection und Exsudation, welche beide eben die Folgen der vermehrten Thätigkeit sind. Es hat demnach die ältere Auffassung, obwohl sie auf einer nur populären Anschauung beruhte, wieder Recht. Vollkommen beweisend ist in dieser Hinsicht die Entdeckung, dass sich das ausgeschnittene Froschauge durch impulsgebende Einwirkungen, — sofern diese keine allzustarke und also verschliessende Contraction der Gefässe erzeugen, — in Entzündung versetzen lässt. Selbst das Urari erzeugt an jenem Auge eine Entzündung, und an demselben entsteht auch durch die kühlere Temperatur, selbst zuweilen im Hellen, und oft sogar spontan, eine hyperämische Schwellung. Mehr oder weniger deutlich zeigt auch jedes ausgeschnittene Auge, selbst das Auge des gestorbenen, besonders des gewaltsam plötzlich verschiednen Menschen, diese Erscheinung. In dem ausgeschnittenen Auge enthalten die Gefässe noch Blut genug, um einen Erguss zu vollbringen. Sowie dieselben nun eine genügend anregende Einwirkung erhalten, gerathen sie in eine vermehrte Thätigkeit, die man auf der Iris gut wahrnehmen kann, und treiben das Blut in die Kapillaren, aus denen es dann als Erguss austritt und als Oedem, als vermehrte Feuchtigkeit des Gewebes, als Trübung etc. erscheint. Der hinter der Iris entstehende Wassererguss schwellt hierbei die Kapsel, indem das Wasser in dieselbe eindringt, dehnt auch selbst das Auge aus und erweitert durch Beides die Pupille. Aber nicht bloss am ausgeschnittenen Auge, sondern auch an allen abgetrennten Theilen entsteht, wenn auch nicht immer eben so vollkommen, dieselbe Erscheinung, und an den Muskeln des amputirten Froschschenkels wird diese unter den impulsgebenden Mitteln sogar sehr deutlich. Die Ursache der Kraft, welche hierbei den Gefässen die An-

regung giebt, ist uns theils unbekannt, theils müssen wir die Erforschung derselben und deren vorläufige Ergebnisse noch zurückhalten; die Producte dieser Kraft aber, die vermehrte Gefässthätigkeit und der Erguss, stehen fest, und sie sind dem Blick am amputirten Froschschenkel noch näher gelegt, als am ausgeschnittenen Auge.

Das Wesen der Entzündung ist somit entschleiert, vollkommenener noch als durch Herrn Weber's gewiss schon sehr laut sprechenden Versuch. Die anregende, entzündungerzeugende Kraft, welche die Gefässnerven trifft, kann am Lebenden auch von den sensitiven Nerven ausgehen, aber diese stehen dann bloss in einer Reihe mit allen anderen Impulsen; auch führen die Versuche immer mehr dahin, den sogen. directen Impulsen in der Erzeugung der Entzündung einen viel grösseren Einfluss zuzuschreiben. Wenn in Herrn Schröder's van der Kolk Beobachtungen und Versuchen der erkrankte und auch der durchschnittene Nerv Krebs zur Folge hatte, so war nicht die Lähmung dieser Nerven die Ursache, sondern letztere war die Reizung, die in den erkrankten Nerven oder in dem peripherischen Nervenstücke bestand.

Gegen diese Entzündungstheorie und gegen die offenen Thatsachen, auf welchen dieselbe beruht, sind mir Einwendungen gemacht worden, die sämmtlich darin bestehen, dass man die Erscheinungen am ausgeschnittenen Auge und am abgetrennten Froschschenkel und somit auch am lebenden Thiere nicht als das Product der Gefässthätigkeit, welche man hierbei läugnet, sondern als das blosse Product chemischer und physikalischer Einwirkungen auf die Flüssigkeiten der Theile betrachten will. In Bezug auf die Wirkung des Druckes z. B., der am Auge ausgeübt wird, wurde mir die blosse physikalische Folge desselben als die Ursache der im Auge entstehenden Gefässschwellung entgegengehalten. Was konnte ich Anderes darauf bemerken, als was man bei jeder Berührungsreizung sieht? Soll denn dieser Reiz beim Druck auf's Auge gar nicht in Betracht kommen? Wenn aber der Berührungs- und Druckreiz je nach seiner Stärke überall Schwellung und auch Verengerung der Gefässe erzeugt, so wird man bei den schönen Erscheinungen, die durch den Druck im Inneren des Auges entstehen, endlich nicht mehr bestimmen können, was der indirecten und directen Reizung der Gefässnerven und was den physikalischen Folgen des Druckes zuzuschreiben ist, und es kann leicht sein, dass man diesen mechanischen Folgen selbst den allergeringsten Antheil zuerkennt. Der Druck erzeugt die Reizung der Gefässnerven, und diese bewirkt erst das, was man bis jetzt dem Druck allein und direct zuschreibt. Ich habe ferner das Weichwerden des Fleisches durch's Kochen und das Mürbewerden

der Muskeln, das am amputirten Froschschenkel durch Salz, Pfeffer, Essig, ätherische Oele und durch alle Gewürze entsteht, parallel gestellt. Es wurde mir hierauf bemerkt, das Weichwerden des Fleisches sei ja nur eine Eiweissgerinnung. Wohlan! In dem zu kochenden (frischen) Rindfleische leben noch die Muskeln und Gefässe, eben so wie im frisch amputirten Froschschenkel. Begiesse ich beide mit kochendem Wasser, so wird der Froschschenkel sofort gebrüht und das Rindfleisch erleidet eine ähnliche Veränderung. Wenn nun auch hierbei durch die Hitze das Eiweiss sogleich gerinnt, so werden doch auch gleichzeitig die Muskel- und Gefässnerven theils direct berührt, theils entsteht durch die Gerinnung des Eiweisses in der Gefässwand und durch Gerinnung des Nerveneiweisses selbst eine reizende Berührung, und in Folge dieser gesammten Reizung erzeugen die Gefässnerven ebenso schnell, als sie getroffen wurden, auch eine vermehrte Gefässcontraction. In Folge dieser Gefässcontraction entsteht aber ein das Fleisch durchfeuchtender und mürbe machender Erguss, worauf beim Rindfleisch die Weichheit durch's Kochen physikalisch vollendet wird. Es ist dies also derselbe Vorgang, wie er unter den Gewürzen und unter Coffëin, Chinin etc. am amputirten Froschschenkel mittelst Exsudatbildung stattfindet. —

Auch wandte man ein, dass die Mittel, indem sie an abgetrennten Theilen eine Exsudation erzeugen, bloss hygroskopisch wirken und dass sie dadurch die Feuchtigkeit aus dem Theile herausziehen und dann um denselben oder doch ausserhalb seiner Gefässe anhäufen. In Betreff der bloss hygroskopischen Mittel widerlegt aber diese Ansicht leicht jeder Versuch. Mittel hingegen, welche gleichzeitig eine Exosmose veranlassen, könnten möglicher Weise eine solche Meinung unterstützen. Wenn man jedoch auf die Muskeln des amputirten Froschschenkels Zucker streut (S. oben S. 209), so wird es unter dem Zucker feuchter, und man sollte nun glauben, dass die an der Oberfläche der Muskeln getroffenen Gefässchen in Folge dieser Wasserentziehung leerer und dadurch enger würden. Indess kann man sehen, dass sie auch weiter werden. Es folgt aber hieraus, dass allerdings Zucker, Kochsalz, Colchicin, Senegin etc. den Gefässwänden Wasser entziehen, dass aber die Nerven der noch lebenden Gefässwand in Folge dieses Wasserverlustes, sowie in Folge ihres eigenen Verlustes an Wasser, gleichzeitig eine Reizung erleiden. Ist dieser Reiz stark, so wird sich das Gefäss verengern; ist derselbe geringer, so kann das Gefäss, durch die in ihm erregte Thätigkeit, mehr Blut in sich hineinarbeiten und in Folge dessen durch dasselbe schwellen, also — ohne Lähmung — sich erweitern. Ich setze hierbei voraus, dass Zucker, Kochsalz, Senegin etc. bloss

mittelst physikalischer Ursachen die Gefässe erregen, obwohl es möglich ist, dass auch selbst der Zucker noch andere Kräfte hat. Wenn nun also manche Stoffe auch wirklich durch Exosmose eine vermehrte Feuchtigkeit an den abgetrennten Theilen erzeugen, so kann man doch die dabei gleichzeitig angeregte Gefässthätigkeit keineswegs umgehen, ja man muss an den noch lebenden Geweben gerade ihr den grösseren Antheil zuschreiben, zumal der Versuch mit denselben Mitteln am Auge des lebenden Thieres deutlich zeigt, wie mit der grösseren Dosis dieser Mittel die Gefässe eine solche Adstringirung erleiden, dass die Hyperämie und Exsudation, die jene Mittel anfangs veranlassten, sich unter ihnen endlich wieder vermindern.

Jede Opposition gegen das Experiment der künstlichen Entzündung an den abgetrennten Theilen kann nur umsomehr verrathen, dass selbst die Ahnung dieser mächtigen und selbstständigen Thätigkeit in den kleinen Gefässen sehr fern lag, wie es auch in der That der Fall gewesen ist.

Somit bleibt denn nichts übrig, als die Entzündung als das Product einer — Injection und Exsudation erzeugenden — vermehrten Gefässthätigkeit zu betrachten, auch die Thätigkeit der muskelhaltigen kleineren Gefässe in einem grösseren Umfange anzuerkennen, als man bis jetzt mit den Begriffen Contractur und Erweiterung gethan hat, und diesen Gefässen vielmehr die grosse Anlage, Begabung und unaufhörliche, im Dienste aller denkbaren Impulse stehende Thätigkeit zuzuerkennen, welche die Versuche dieses Werkes nachweisen. In der That fällt auch der Schwerpunkt dieser ganzen Frage weniger auf die Enträthselung der Entzündung selbst, als auf die Entdeckung dieser enormen und mächtigen Thätigkeit der kleinen Gefässe. Es liegt uns aber noch ob, diese Thätigkeit in ihrem ganzen Umfange und ihrer ganzen Eigenthümlichkeit zu erforschen und die Gesetze zu ermitteln, nach denen hier die Nerven wirken. Die Erforschung dieser Gesetze, die bisher nur als Launen erschienen, giebt den grössten Theil der Therapie.

Nach dieser Erörterung wird die Beleuchtung des homöopathischen Princips minder schwer sein. Hahnemann hatte, als er 1789 in einer englischen Materia medica über die von der Chinarinde bewirkten Krankheitserscheinungen las, plötzlich den Gedanken bekommen, dass Aehnliches Aehnliches heile. Er nahm hierauf China und bekam Wechselfieber; als er dann die doppelte Dosis China nahm, schwand letzteres wieder. Ebenso nahm er Belladonna, und es heisst, dass er durch diese in einen Zustand von Wahnsinn gerathen sei, aus welchem ihn derselbe Trank, der die Störung der Hirnfunctionen hervorgerufen, wieder befreit

habe, worauf er, überzeugt, die Wahrheit in der Heilkunst gefunden zu haben, zu der bis dahin aufgegebenen Praxis wieder zurückgekehrt sei. — Freilich war die Volks-Chirurgie längst ebenso weit, da sie wusste, dass man Verbrennungen durch Hitze und Erfrierungen durch Kälte hebt, und zwischen ihr und Hahnemann's Wissen besteht nur der Unterschied, dass Letzterer aus der an sich selbst erprobten Isopathie eine Homöopathie und aus dieser ein Gebäude machte.

Bei den Mitteln dieses Werkes, nicht bloss beim Chinin, machte ich die Entdeckung, dass dieselben (S. z. B. Salicin III. S. 63), an den blossgelegten Gefässen angewandt, die Gefässe erst schwellen, bei grösserer oder erneuter Dosis aber sie dann wieder verengern. Hierbei fand ich gleichzeitig meine Ansicht bestätigt, dass die bisherige Annahme, die Gefässerweiterung sei ein Lähmungszustand, unrichtig und dass diese vielmehr nur das Product einer geringeren Thätigkeit der Gefässmuskeln ist; doch kann in Folge des Blutdrucks, wie bei lange andauernden Erweiterungen, allerdings eine Schwächung der Gefässwand hinzutreten.

Da ich demnach gefunden hatte, dass dasselbe Mittel eine Schwellung erzeugt und sie wieder hebt, so hatte ich also im leichten Versuche das Nämliche entdeckt, was Hahnemann, vielleicht mit Lebensgefahr, gefunden und was ihn so sehr in Begeisterung versetzt hatte. Darauf entdeckte ich in diesen Versuchen ferner (S. Coffëin, III. S. 96), dass alle Hyperämieen nur dadurch gehoben werden, dass die mittelst Reizung geschwellten Gefässe durch eine irgend wie ausgeübte Verstärkung der in ihnen schon bestehenden Thätigkeit, sowie dass die bei nachlassender Reizung unter dem Einflusse des Blutdruckes etwa ruhenden Gefässe durch irgend eine Anregung ihrer Kraft zur Contraction veranlasst werden und dass sie durch diese sich wieder verengen und darauf zu einem normalen Zustande wieder zurückkehren. (S. auch Coccionella, Schlussresultat und Aq. Laurocerasi, Anhang.) Ausserdem entdeckte ich, dass verengte Gefässe durch neue und sogar durch dieselben Impulse, welche sie verengt hatten, wieder schwellen.

Ich bin jedoch durch diese Entdeckung zu keiner Homöopathie gelangt.

Es ist wahr, derselbe Impuls, der Etwas erzeugt, kann es auch wieder heben, und diese Thatsache erstreckt sich sogar unendlich weit und gilt für alle Gefässe aller Thiere und für alle Millionen Impulse, welche es geben kann. Aber für den Zweck der Heilung reicht diese Thatsache jetzt nicht weiter, als auch vor Hahnemann und als sie zu allen Zeiten gereicht hat. Meine Entdeckung lautet indess so: geschwellte Gefässe werden

durch **neue** Anregungen zur Contraction und Verengerung mit Wiederaufnahme einer ruhigen und normalen Thätigkeit gebracht. Eine solche wohlthätige Anregung kann in der That durch jeglichen Eindruck ausgeübt werden, oft auch durch dieselbe Ursache, welche Schwellung erzeugte, oft durch eine verwandte Ursache und sehr oft nur durch einen ganz andersartigen Eindruck. Wann aber für eine bestehende Gefässschwellung der eine oder andere Eindruck passt, oder — populär geredet — wann das eine oder andere Mittel das rechte sei, — diese Frage liegt auch jetzt noch ganz so wirr wie irgendjemals, und es ist desshalb der Grundsatz *Similia similibus* bei Paracelsus nur eine Spielerei und bei Hahnemann etwa nur ein Mittel gewesen, um den eigenen Glauben an das Mittel wieder festzuhalten. Statt *Similia similibus*, statt *Aequalia aequalibus* kann man bis heute nur sagen: ein Impuls macht es und ein Impuls hebt es wieder. Dies aber wusste Hahnemann nicht, auch wusste es Niemand, aber doch ist ohne diesen Grundsatz nie an den Gefässen eine Kur gemacht worden. Dieser Satz ist aber noch keine Therapie, wohl aber bildet er für das Gebiet der Gefässkrankheit einen richtigen Anfang derselben. Hätte Hahnemann, als er im Versuche an sich selbst Belladonna nahm, die zweite Portion derselben nicht genommen, so hätte er — strenggenommen — doch dasselbe Experiment gemacht, denn in der ersten Portion lagen ja schon der krankmachende und der heilende Impuls, oder die anfangs schwächer und die nachher zwar stärker, aber die Gefässe vortheilhaft wieder contrahirende Wirkung. Auf diesem Umstande, dass nach jedem Anstosse die Gefässe — durch ihre Thätigkeit — nur bis zu einem gewissen Grade schwellen und darauf bei hoch genug gestiegener Thätigkeit sich wieder contrahiren, beruhen ja auch die Selbstheilung und das spontane Ablaufen aller Krankheiten, sofern bei diesen die Gefässthätigkeit betheiligt ist.

Uebrigens haben die Versuche dieses Werkes eine grosse Wandelbarkeit in dem Resultate der an die Gefässe ertheilten Impulse gezeigt, so dass sich diese zunächst auch verengten, statt sich zunächst zu erweitern oder so dass überhaupt der entgegengesetzte Zustand nicht eintrat, welcher in Folge einer zweiten Einwirkung hätte eintreten sollen. Hieraus geht hervor, dass der jedesmalige Zustand der Gefässnerven in Betracht kommt, wenn durch den anregenden Einfluss eines Mittels ein bestimmter Thätigkeitsgrad am Gefässe entstehen soll, (S. „deutsche Klinik“ d. J. S. 380). Wenn es aber von dem jedesmaligen Zustande der Gefässnerven abhangen soll, ob ein neuer Impuls auf die geschwellten oder verengten Gefässe entsprechend vortheilhaft

wirkt, so sieht es ängstlich genug aus. Und so ist es auch. Ein Schnupfen entsteht z. B. durch Erkältung. Geht man nun mit dem Schnupfen an die frische Luft, so kann er sich verlieren, aber er kann sich auch bis zur Pneumonie verschlimmern. Diese Ungewissheit theilt jegliches Kurverfahren. Darum kann man bis jetzt nur erst sagen: irgend ein Impuls macht die Gefässe krankhaft thätig und irgend ein anderer Impuls bringt, zwingt, verweist sie wieder in Ruhe. — Da endlich die krankhaft geschwellten, sowie die verengten Gefässe immer nur in ihren entgegengesetzten Zustand übergeführt werden müssen, wenn sie wieder normal sein sollen, so hätte nur der Satz „Contraria" contrariis Recht, wenn es je mit solchen Sätzen abgethan wäre. —

Was aber ist zu thun, um der ewigen Ungewissheit des Erfolges in der Kur ein Ende zu machen? Folgendes. In Betreff der Gefässkrankheiten muss man die Gefässthätigkeit in ihrer ganzen Eigenthümlichkeit erschöpfend studiren und dann muss man ermitteln: 1) durch welche Impulse die Krankheiten entstehen und wie bei jeder Hyperämie oder Gefässcontractur die Gefässnerven beschaffen, thätig, begabt und empfindlich sind, und 2) welche Impulse die Heilmittel erzeugen und wie die auf dieselben folgende Gefässnervenerregung und Gefässthätigkeit ebenfalls beschaffen sind und sich gestalten. Aus diesen zwei Prämissen wird sich dann erschliessen und durch abermalige Versuche bestätigen lassen, welches Mittel und welche Dosis oder vielmehr welch' neuer Impuls für eine bestehende Gefässschwellung oder Gefässcontractur am zuträglichsten ist, ohne dieselben von Neuem zu steigern und dadurch die Krankheit zu verschlimmern. Der Lösung dieser colossalen Aufgabe sind wir näher, als wir meinen, und den Weg hierzu bilden die Versuche dieses Werkes.

Zu dieser Erörterung wolle der Leser eine mit irgend einem Mittel am Auge des Kaninchens erzeugte Entzündung, z. B. die Weingeistentzündung oder die Chininentzündung, hinzunehmen und lesen oder nachahmen; das Gesagte wird ihm dadurch klarer werden. — Eine ausführliche Analyse der künstlichen Augenentzündung will ich mit allen dazu gehörenden Untersuchungen besonders geben. —

Endlich habe ich als Resultat dieser Arbeiten die Lehre von der Erweiterung und Verengerung der Pupille hervorzuheben. Das ganze Werk berührt diesen Gegenstand und bei jedem einzelnen Mittel wiederholt sich derselbe, und ich darf sagen, dass durch diese Untersuchungen diese Lehre klar geworden und zum Abschluss gebracht ist. Es waren allerdings die sensitiven und motorischen Verhältnisse in dieser Hinsicht, z. B. durch Herrn Budge,

bereits erforscht, doch es war bekannt, dass dennoch die ganze Lehre von der Veränderung der Pupille daniederlag und dass Niemand eine befriedigende, geschweige eine richtige Erklärung der Erweiterung und Verengerung der Pupille zu geben vermochte. Indess liegen jetzt die Ursachen und der Vorgang der Pupillenveränderung im Verlaufe dieses Werkes erklärt vor und zwar von dem Räthsel an, das sich am ausgeschnittenen Auge zeigt, bis zur Pupillenerweiterung durch die Belladonna, bis zum Pupillenschwanken am Thiere und Menschen, und bis zur Thatsache, dass nöthigenfalls alle Stoffe die Pupille erweitern können, wie Alles, was Kräfte besitzt, bei der grossen Begabung und Thätigkeit der Gefässnerven Entzündung erzeugen kann. Ich verweise in dieser Hinsicht auf die Versuche am Auge bei jedem der abgehandelten Mittel, besonders auf das Coffëin (III. S. 83). Aber wiederum ist das Spiel der Pupille — zum Theil selbst da, wo dabei die sensitiven und motorischen Nerven im Vordergrunde stehen, — ein Werk der Gefässthätigkeit und der hierdurch bedingten grösseren oder geringeren Völle des Auges. Somit tritt im Laufe des ganzen Werkes die Entschleierung des in der Gefässthätigkeit liegenden Geheimnisses, die Enträthselung der Anima vegetativa, überall und auch da, wo dieselbe nicht direct angestrebt wurde, als die Hauptaufgabe und als das Hauptergebniss und somit auch als das Hauptziel der gesuchten Therapie entgegen.

Druck von J. S. Wassermann in Leipzig.

Verzeichniss

der in diesem Werke besprochenen Heilmittel.

I. Heft.

	Seite
Emetin impurum oder Extractum radicis Ipecacuanhae	112
Extract. Aconiti u. Aconitin	148
Extractum Digitalis u. Digitalin	160
Extractum Pulsatillae	174
Extractum Hellebori nigri	177
Extract. Cicutae u. Coniin	179
Veratrin	188
Extractum Nicotianae und Nicotin	199

II. Heft.

	Seite
Morphium aceticum	7
Opium. (Pulvis u. Extract. aquosum.)	53
Meconin	73
Codëin	82
Narcëin	97
Narcotin	100
Papaverin	107
Paraffin	111
Solanin	115
Daturin	128
Delphinin	147
Lupulin	156
Atropin	163
Belladonna. (Extr. herbae.)	201
Hyoscyamus (Extr. herbae.)	216
Lactucarium	225
Haschisch. (Extr. Cannabis.)	232

III. Heft.

	Seite
Chinium sulphuricum	1
China regia. (Pulvis, Extr. frigide par., Decoctum.)	39
Chinioidin	51
Salicin	61
Coffëin	69
Kaffee und Thee	87
Strychninium nitricum	97
Extr. Nucis vomicae spirituosum	112
Ergotin	120
Eis und kaltes Wasser	131
Der Schatten	144
Warmes Wasser	150
Trockne Wärme	157

Seite

Der Druck 165
Moschus 172
Kampher 184
Nelkenöl 193
Pfefferminzöl 203
Zimmtöl 212
Fenchelöl 222
Rosmarinöl 227
Kümmelöl 230
Muskatnuss 235
Senföl 240
Mandelöl 250
Olivenöl 250
Leinöl 250

IV. Heft.

Seite

Ricinusöl 1
Crotonöl 9
Terpenthinöl 17
Aloë 17
Flores Chamomillae vulgaris. (Infusum u Extractum.) 29
Oleum Chamomillae aethereum 39
Trifolium fibrinum . . . 54
Ballota lanata. (Herba, Infusum und Extractum.) 67
Cubebin 83
Theobromin 88
Colchicin 92
Chelidonin 109
Berberin 115
Asarin 120
Senegin 124
Scillitin 140
Quassia und Quassin . . 152
Aqua Laurocerasi . . . 152
Coccionella 167
Cantharidin 174
Weingeist. (Spiritus vini alcoholisatus und Spiritus vini rectificatissimus.) 183
Chloroform 197
Zucker 207
Natron nitricum . . . 223
Borax 243
Magnesia usta 260